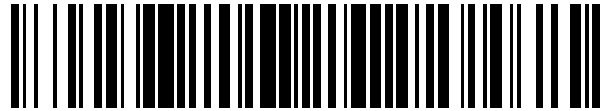


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 577 005**

51 Int. Cl.:

H04L 29/06 (2006.01)

H04L 12/26 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.09.2011 E 11824308 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **30.03.2016 EP 2525545**

54 Título: **Método y dispositivo para comparar patrones en un dispositivo de inspección profunda de paquetes (DPI)**

30 Prioridad:

02.04.2011 CN 201110083536

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

12.07.2016

73 Titular/es:

**HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD. (100.0%)
Huawei Administration Building, Bantian,
Longgang District
Shenzhen, Guangdong 518129, CN**

72 Inventor/es:

**QIU, JINGZHONG y
BUCHNICK, EREZ**

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 577 005 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Método y dispositivo para comparar patrones en un dispositivo de inspección profunda de paquetes (DPI)

Campo de la invención

5 La invención está relacionada con el campo de la tecnología de las comunicaciones y está relacionada con un método y un equipo para comparar modos.

Antecedentes de la invención

10 En la actualidad, los servicios de banda ancha ofrecen oportunidades a los operadores al mismo tiempo que también retos. Los operadores se enfrentan a una serie de nuevos temas como, por ejemplo, gestión del ancho de banda, carga de contenidos y seguridad de la información. Con el aumento del tráfico del servicio entre pares (P2P, Peer-to-Peer), la tecnología de inspección profunda de paquetes (DPI, Deep Packet Inspection) se considera como un método efectivo para la gestión y el control multiservicio.

15 La tecnología de identificación basada en palabras características de la tecnología DPI es la más básica y ampliamente utilizada. Diferentes aplicaciones utilizan diferentes protocolos y los diferentes protocolos utilizan diferentes huellas digitales especiales. Las huellas digitales pueden ser puertos específicos, cadenas de caracteres, o una secuencia de bits. La tecnología de identificación basada en palabras características determina el contenido de las aplicaciones sobre el tráfico de los servicios basado en la información de huella digital en los paquetes de datos. De acuerdo con diferentes modos de detección, la tecnología de identificación basada en palabras características se clasifica en comparación de palabras características de posición fija, comparación de palabras características de posición variable y comparación de palabras características de estado.

20 La DPI puede identificar varias palabras características a partir de paquetes en varios formatos. La identificación se implementa utilizando la tecnología de comprobación de patrones, por ejemplo, la comparación de cadenas de caracteres. Esto es, en los paquetes se busca la coincidencia de la cadena de caracteres objetivo. La tecnología de comprobación de patrones es simple y fácil de ampliar. Por lo tanto, la comprobación de patrones juega un importante papel en la tecnología de DPI. La comprobación de patrones soporta tres algoritmos de comprobación:

25 Comprobación simple de patrones: la exploración de la cadena objetivo se puede comparar con una única cadena patrón. En el algoritmo de comprobación simple, con el fin de comparar múltiples cadenas patrón, la exploración se debe realizar el correspondiente número de veces.

30 Comprobación múltiple de patrones: una exploración de la cadena objetivo se puede comparar con múltiples cadenas patrón. A diferencia del algoritmo de una comprobación simple de patrones, el algoritmo de comprobación múltiple de patrones consigue una comprobación múltiple de cadenas patrón en una pasada lo cual mejora en gran medida la eficiencia de la comprobación.

35 Comprobación de expresiones regulares: una expresión regular describe un modo de comprobación de cadenas de caracteres. La expresión regular se puede utilizar para comprobar si en una cadena de caracteres existen ciertas subcadenas. A diferencia del algoritmo de comprobación simple de patrones y del algoritmo de comprobación múltiple de patrones, el algoritmo de comprobación de expresiones regulares proporciona unas capacidades de recuperación y comprobación de cadenas de caracteres muy potentes.

40 La comprobación de patrones se utiliza para recuperar y comparar la información de texto. El mecanismo de comparación existente no puede comparar de forma efectiva la información de texto que transporta una información de relación lógica. Por ejemplo, el protocolo A tiene una cadena de caracteres $A1A2A3A4+B1B2B3B4=3010$. A1, A2, A3, A4, B1, B2, B3 y B4 son enteros de 1 a 9. La cadena de caracteres del protocolo A deben cumplir la condición lógica $A1A2A3A4+B1B2B3B4=3010$. Por ejemplo, cuando el valor de A1A2A3A4 es 1234 y el de B1B2B3B4 es 1776, $A1A2A3A4+B1B2B3B4=(1234+1775)=3010$. Por lo tanto, la cadena de caracteres cumple tanto la característica del protocolo A como la condición lógica. Cuando el valor de A1A2A3A4 es 1235 y el de B1B2B3B4 es 1777, $A1A2A3A4+B1B2B3B4=(1235+1777)=3012$. Por lo tanto, la cadena de caracteres no cumple la característica del protocolo A. Sin embargo, el mecanismo de comprobación de patrones existente considera que la cadena de caracteres cumple la característica del protocolo A en ambas situaciones. El mecanismo de comprobación de patrones existente no puede identificar de forma efectiva la información de texto con la información de relación lógica. La comparación puede fallar.

50 El documento de GERALD TRIPP "A Parallel String Matching Engine for use in High Speed Network Intrusion Detection Systems (Un Motor de Comparación de Cadenas en Paralelo para su utilización en Sistemas de Detección de Intrusiones de Red de Alta Velocidad)", JOURNAL IN COMPUTER VIROLOGY (Revista de virología informática), SPRINGER-VERLAG, PA, vol. 2, núm. 1, 1 de junio de 2006, páginas 21-34, divulga un método para llevar a cabo una comparación de cadenas en paralelo a través de múltiples máquinas de estados

finitos dividiendo las cadenas de búsqueda en múltiples subcadenas entrelazadas y combinando del modo apropiado la salida de las máquinas de estados finitos individuales.

Resumen de la invención

5 Los modos de realización de la presente invención proporcionan un método y un equipo para comprobación de patrones, que mejora la capacidad de comparación de la información de texto que contiene información de relaciones lógicas.

Con el fin de resolver los aspectos técnicos anteriores, la invención proporciona las siguientes soluciones técnicas:

10 Un método para comprobación de patrones que se utiliza para identificar varias palabras características a partir de paquetes en varios formatos, en donde el método se aplica para implementar la Inspección Profunda de Paquetes, DPI, tal como se reivindica en la reivindicación 1.

Un equipo para comprobación de patrones que se utiliza para identificar varias palabras características a partir de paquetes en varios formatos, en donde el método se aplica para implementar la Inspección Profunda de Paquetes, DPI, tal como se reivindica en la reivindicación 9.

15 Los modos de realización preferidos están cubiertos por las reivindicaciones dependientes.

A partir de lo descrito más arriba se puede observar que, en el modo de realización de la presente invención, en la cadena de comprobación de patrones se introduce al menos un campo de comprobación lógica que se utiliza para comparar la relación de comprobación lógica, y la cadena de caracteres objetivo se compara utilizando la cadena de comprobación de patrones que incluye el campo de comprobación lógica y la comparación se lleva a cabo sobre la relación lógica incluida en la cadena de caracteres objetivo utilizando el campo de comprobación lógica en la cadena de comprobación de patrones. Dicho mecanismo permite que la comprobación de patrones soporte una recuperación precisa y la comparación de la información de texto que incluye la información de relación lógica, lo cual mejora la capacidad de comparación de la información de texto que contiene la información de relación lógica y amplía las aplicaciones de la comprobación de patrones.

25 **Breve descripción de los dibujos**

Con el fin de describir claramente los modos de realización o las soluciones técnicas de la presente invención, se utilizan las figuras para describir con el fin de introducir de forma sencilla los modos de realización o las soluciones técnicas. Obviamente, las figuras en la descripción son únicamente una parte de los modos de realización de la presente invención. Aquellos experimentados en la técnica, sin realizar ningún esfuerzo creativo, pueden obtener figuras basadas en las figuras proporcionadas en la presente invención, cuyo alcance es definido por las reivindicaciones adjuntas.

30 La Figura 1 muestra un diagrama de flujo de un método de comprobación de patrones proporcionado en la presente invención.

35 La Figura 2 muestra un diagrama de flujo de otro método de comprobación de patrones proporcionado en la presente invención.

La Figura 3 muestra un diagrama de flujo de otro método de comprobación de patrones proporcionado en la presente invención.

40 La Figura 4-a muestra un diagrama de flujo de una cadena de comprobación de patrones proporcionada en la presente invención.

La Figura 4-b muestra un diagrama de flujo de otra cadena de comprobación de patrones proporcionada en la presente invención.

La Figura 4-c muestra un diagrama de flujo de otra cadena de comprobación de patrones proporcionada en la presente invención.

45 La Figura 5 muestra un diagrama de la estructura de otro equipo de comprobación de patrones proporcionado en la presente invención.

La Figura 6 muestra un diagrama de la estructura de un equipo de comprobación de patrones proporcionado en la presente invención.

La Figura 7 muestra un diagrama de la estructura de otro equipo de comprobación de patrones proporcionado en la presente invención.

La Figura 8-a muestra un diagrama de la estructura de otro equipo de comprobación de patrones proporcionado en la presente invención.

La Figura 8-b muestra un diagrama de la estructura de otro equipo de comprobación de patrones proporcionado en la presente invención.

5 **Descripción detallada**

La presente invención proporciona un método y un equipo para comprobación de patrones, tal como se reivindica en las reivindicaciones independientes.

10 Los modos de realización de la presente invención se utilizan para describir el método y el equipo para comprobación de patrones, estando cubiertos los modos de realización preferidos por las reivindicaciones adjuntas.

15 Con el fin de ayudar a que aquellos experimentados en la técnica entiendan mejor la solución técnica de la presente invención, en los modos de realización de la presente invención se utilizan las figuras para describir de forma clara y exhaustiva las soluciones técnicas. Obviamente, los modos de realización en la descripción son únicamente una parte de los modos de realización de la presente invención. El alcance de la invención está definido por las reivindicaciones adjuntas.

Haciendo referencia a la Figura 1, los pasos son los siguientes:

110. Leer una cadena de comprobación de patrones. La cadena de comprobación de patrones incluye al menos un campo de comprobación lógica que se utiliza para verificar una relación lógica.

20 En la práctica, la cadena de comprobación de patrones que se lee incluye al menos un campo de comprobación lógica que se utiliza para verificar una relación lógica. El campo de comprobación lógica se utiliza para verificar la relación lógica mediante una operación lógica. Por supuesto, la cadena de comprobación de patrones también puede incluir al menos un campo de comprobación de caracteres que se utiliza para comparar una cadena de caracteres. El campo de comprobación de caracteres puede ser una expresión regular o una cadena de caracteres (que incluya uno o más caracteres). Además, si el campo de comprobación de caracteres incluye una expresión regular, la expresión regular puede ser una expresión regular compatible con Perl (PCRE), una expresión regular de la interfaz del sistema operativo portable de UNIX (POSIX), u otro tipo de expresiones regulares.

25 Además, con el fin de mejorar la velocidad de comparación, la cadena de comprobación de patrones que se lee puede estar compilada previamente, esto es, antes de realizar la comprobación, la cadena de comprobación de patrones se compila para obtener el código binario correspondiente. Por supuesto, la compilación también se puede realizar durante la comparación.

120. Leer una cadena de caracteres objetivo a comparar.

35 Se lee la cadena de caracteres objetivo a partir de los paquetes de datos recibidos (por ejemplo mensajes). La cadena de caracteres objetivo a comparar incluye una relación lógica. La relación lógica es una relación específica que existe entre y es satisfecha por subcadenas de caracteres localizadas en dos posiciones de la cadena de caracteres objetivo a comparar.

130. Llevar a cabo, utilizando el campo de comprobación lógica en la cadena de comprobación de patrones que se lee, la comparación de la relación lógica en la cadena de caracteres objetivo a comparar.

40 En un escenario de aplicación, si la cadena de comprobación de patrones que se lee incluye múltiples campos de comprobación lógica, la cadena de caracteres objetivo se compara utilizando secuencialmente cada uno de los campos de comprobación lógica de acuerdo con la secuencia de los campos de comprobación lógica en la cadena de comprobación de patrones; o la cadena de caracteres objetivo se compara de forma concurrente utilizando cada uno de los campos de comprobación lógica en la cadena de comprobación de patrones; o se combinan las dos formas anteriores, esto es, la comparación se realiza de forma secuencial utilizando múltiples campos de comprobación lógica, y la comparación se realiza de forma concurrente utilizando múltiples campos de comprobación lógica. Por ejemplo, la cadena de comprobación de patrones incluye 5 campos de comprobación lógica. En dicho caso, el primer campo de comprobación lógica 1 se utiliza para comparar en primer lugar la cadena de caracteres objetivo, a continuación se utilizan los 3 campos de comprobación lógica intermedios para comparar la cadena de caracteres objetivo de forma concurrente y, en último lugar, se utiliza el último campo de comprobación lógica 1 para comparar la cadena de caracteres objetivo. Basándose en este caso se pueden deducir otros casos.

En las aplicaciones reales, la operación lógica indicada en el campo de comprobación lógica puede incluir uno o más de los siguientes operadores: adición, sustracción, multiplicación, división, igual a, no igual a, mayor que,

igual o mayor que, menor que, menor o igual que, asignación, OR lógico, AND lógico, AND a nivel de bit, OR a nivel de bit, distinto de, negación, OR exclusivo, desplazamiento a la izquierda y desplazamiento a la derecha. Cuando se utiliza el campo de comprobación lógica en la cadena de comprobación de patrones para realizar la comprobación, la comparación se puede realizar sobre la relación de comprobación lógica incluida en la cadena de caracteres objetivo a comparar aplicando uno de los siguientes operadores o una combinación de los mismos: adición, sustracción, multiplicación, división, igual a, no igual a, mayor que, igual o mayor que, menor que, menor o igual que, asignación, OR lógico, AND lógico, AND a nivel de bit, OR a nivel de bit, distinto de, negación, OR exclusivo, desplazamiento a la izquierda y desplazamiento a la derecha. Por supuesto, el campo de comprobación lógica también se puede corresponder a otros tipos de operaciones lógicas, las cuales no se describen en la presente solicitud.

La relación lógica verificada mediante el campo de comprobación lógica incluye una relación lógica específica que satisface cierta subcadena de caracteres o múltiples subcadenas de caracteres en la cadena de caracteres objetivo.

Se debe observar que el código del campo de comprobación lógica en el modo de realización de la presente invención cumple con las reglas sintácticas de varios lenguajes de programación como, por ejemplo, el lenguaje de etiquetas extensible (XML; Extensible Markup Language) o lenguajes de programación sencillos auto definidos.

La operación lógica que se corresponde con el campo de comprobación lógica se puede implementar invocando una función. Por ejemplo, cuando el campo de comprobación lógica en la cadena de comprobación de patrones se utiliza para realizar una comparación, se invoca una función correspondiente, y mediante la realización de una operación lógica descrita por la función, se lleva a cabo la verificación de la relación lógica incluida en la cadena de caracteres objetivo, y se devuelve el resultado de la comparación. Además, la operación lógica se puede describir en el campo de comprobación lógica, de modo que la operación lógica se puede implementar directamente mediante el campo de comprobación lógica sin invocar a una función correspondiente.

En un escenario de aplicación, si la cadena de comprobación de patrones incluye al menos un campo de comprobación lógica utilizado para verificar la relación lógica (utilizando una operación lógica o de otros modos) y al menos un campo de comprobación de caracteres utilizado para comparar una cadena de caracteres, la cadena de caracteres objetivo se compara de forma secuencial utilizando los campos de comprobación lógica y los campos de comprobación de caracteres de acuerdo con la secuencia de los campos de comprobación lógica y los campos de comprobación de caracteres en la cadena de comprobación de patrones; o la cadena de caracteres objetivo se compara de forma concurrente utilizando los campos de comprobación lógica y los campos de comprobación de caracteres en la cadena de comprobación de patrones; en caso contrario, también se permite una combinación de las dos formas de comparación anteriores. Basándose en este caso se pueden deducir otros casos.

La solución técnica de la presente invención soporta la gestión del ancho de banda, el cargo por los contenidos, y la seguridad de la información para los dispositivos de DPI, los dispositivos de protección de seguridad u otros dispositivos asociados.

A partir de lo anterior se puede observar que, en el modo de realización de la presente invención, en la cadena de comprobación de patrones se introduce al menos un campo de comprobación lógica que se utiliza para comparar la relación de comprobación lógica, y la cadena de caracteres objetivo se compara utilizando la cadena de comprobación de patrones que incluye el campo de comprobación lógica, y la comparación se realiza sobre la relación lógica incluida en la cadena de caracteres objetivo utilizando el campo de comprobación lógica. Dicho mecanismo permite la comprobación de patrones para soportar una recuperación precisa y una comparación de la información de texto que incluye la información de relación lógica, lo cual mejora la capacidad de comparación de la información de texto que contiene la información de relación lógica y amplía las aplicaciones de la comprobación de patrones.

Otro modo de realización de la presente invención puede incluir: leer una cadena de comprobación de patrones, donde la cadena de comprobación de patrones incluye al menos un campo de comprobación lógica que se utiliza para verificar la relación lógica, y al menos un campo de comprobación de caracteres que se utiliza para comparar una cadena de caracteres; leer una cadena de caracteres objetivo a comparar, donde la cadena de caracteres objetivo a comparar incluye una relación lógica; determinar si el campo de comprobación de caracteres o el campo de comprobación lógica en la cadena de comprobación de patrones se utiliza actualmente para realizar la comprobación; si se determina que el campo de comprobación de caracteres en la cadena de comprobación de patrones se utiliza actualmente para realizar la comprobación, iniciar una operación de comparación de caracteres que se corresponde con el campo de comprobación de caracteres para realizar una comparación sobre una subcadena de caracteres en una posición correspondiente de la cadena de caracteres objetivo a comparar; si se determina que el campo de comprobación lógica sobre la cadena de comprobación de patrones se utiliza actualmente para realizar la comprobación, iniciar una operación de verificación lógica que se

corresponde con el campo de comprobación lógica para realizar la comprobación sobre la cadena de caracteres objetivo a comparar.

Haciendo referencia a la Figura 2, los pasos son los siguientes:

5 210. Leer una cadena de comprobación de patrones. La cadena de comprobación de patrones incluye al menos un campo de comprobación lógica que se utiliza para verificar una relación lógica y al menos un campo de comprobación de caracteres que se utiliza para comparar una cadena de caracteres.

10 El campo de comprobación lógica en la cadena de comprobación de patrones se utiliza para verificar la relación lógica mediante una operación lógica. El campo de comprobación de caracteres puede ser una expresión regular o una cadena de caracteres (que incluye uno o más caracteres). Además, si el campo de comprobación de caracteres incluye una expresión regular, la expresión regular puede ser del tipo PCRE, POSIX, u otros tipos de expresiones regulares.

15 Además, con el fin de mejorar la velocidad de comparación, la cadena de comprobación de patrones que se lee puede estar compilada previamente, esto es, antes de realizar la comprobación, la cadena de comprobación de patrones se compila para obtener el código binario correspondiente. Por supuesto, la compilación también se puede realizar durante la comparación.

220. Leer la cadena de caracteres objetivo a comparar.

20 La cadena de caracteres objetivo se lee a partir de paquetes de datos recibidos (por ejemplo mensajes). La cadena de caracteres objetivo a comparar incluye una relación lógica. La relación lógica es una relación lógica específica que existe entre y es satisfecha por subcadenas de caracteres en dos posiciones en la cadena de caracteres objetivo a comparar.

230. Determinar si el campo de comprobación de caracteres o el campo de comprobación lógica en la cadena de comprobación de patrones se utiliza actualmente para realizar la comprobación.

25 En aplicaciones reales, se pueden, por ejemplo, configurar diferentes tipos de campos de comprobación con separadores o formatos diferentes. De este modo, en función de los separadores o formatos se puede determinar que cada uno de los campos de comprobación en la cadena de comprobación de patrones es un campo de comprobación de caracteres o un campo de comprobación lógica.

30 Si se determina que el campo de comprobación de caracteres en la cadena de comprobación de patrones se utiliza actualmente para realizar la comprobación, ejecutar el paso 240; si se determina que el campo de comprobación lógica en la cadena de comprobación de patrones se utiliza actualmente para realizar la comprobación, ejecutar el paso 250.

240. Iniciar una operación de comparación de caracteres que se corresponde con el campo de comprobación de caracteres para realizar la comprobación sobre una subcadena de caracteres en una posición correspondiente de la cadena de caracteres objetivo a comparar.

35 250. Iniciar una operación de verificación lógica que se corresponde con el campo de comprobación lógica para realizar la verificación sobre la relación lógica en la cadena de caracteres objetivo a comparar.

40 En aplicaciones reales, la operación lógica descrita en el campo de comprobación lógica puede incluir uno o más de los siguientes operadores: adición, sustracción, multiplicación, división, igual a, no igual a, mayor que, igual o mayor que, menor que, menor o igual que, asignación, OR lógico, AND lógico, AND a nivel de bit, OR a nivel de bit, distinto de, negación, OR exclusivo, desplazamiento a la izquierda y desplazamiento a la derecha. Cuando se determina que una unidad de comparación que se utiliza actualmente para realizar la comprobación en la cadena de comprobación de patrones es un campo de comprobación lógica, la verificación se puede realizar de acuerdo con la relación de comprobación lógica incluida en la cadena de caracteres objetivo a comparar mediante la realización de uno de los siguientes operadores, o una combinación de los mismos: adición, sustracción, multiplicación, división, igual a, no igual a, mayor que, igual o mayor que, menor que, menor o igual que, asignación, OR lógico, AND lógico, AND a nivel de bit, OR a nivel de bit, distinto de, negación, OR exclusivo, desplazamiento a la izquierda y desplazamiento a la derecha se pueden ejecutar para verificar la relación lógica en la cadena de caracteres objetivo. El campo de comprobación lógica también se puede corresponder con otras operaciones lógicas, las cuales no se describen en la presente solicitud.

50 La relación lógica verificada mediante el campo de comprobación lógica incluye cierta relación lógica que tienen que satisfacer cierta subcadena de caracteres o múltiples subcadenas de caracteres en la cadena de caracteres.

Se debe observar que el código del campo de comprobación lógica en el modo de realización de la presente invención cumple con las reglas sintácticas de varios lenguajes de programación como, por ejemplo, el lenguaje de etiquetas extensible XML o lenguajes de programación sencillos auto definidos.

La operación lógica que se corresponde con el campo de comprobación lógica se puede implementar invocando una función. Por ejemplo, cuando el campo de comprobación lógica en la cadena de comprobación de patrones se utiliza para realizar una comparación, se invoca una función que se corresponde con el campo de comprobación lógica, y mediante la realización de una operación lógica descrita por la función, se realiza la verificación de una relación lógica incluida en la cadena de caracteres objetivo, y se devuelve el resultado de la verificación. Además, la operación lógica se puede expresar directamente en el campo de comprobación lógica, de modo que la operación lógica se puede implementar directamente mediante el campo de comprobación lógica sin invocar a una función correspondiente.

La solución técnica de la presente invención soporta la gestión del ancho de banda, el cargo por los contenidos, y la seguridad de la información de los dispositivos de DPI, los dispositivos de protección de seguridad u otros dispositivos asociados.

A partir de lo descrito más arriba se puede observar que, en el modo de realización de la presente invención, en la cadena de comprobación de patrones que incluye el campo de comprobación de caracteres se introduce al menos un campo de comprobación lógica que se utiliza para verificar la relación de comprobación lógica, y la cadena de caracteres objetivo se compara utilizando la cadena de comprobación de patrones que incluye el campo de comprobación lógica, en la que la comparación se realiza sobre la subcadena de caracteres en una posición correspondiente de la cadena de caracteres objetivo utilizando el campo de comprobación de caracteres, y la comparación se realiza de acuerdo con la relación lógica incluida en la cadena de caracteres objetivo utilizando el campo de comprobación lógica. Dicho mecanismo permite que la comprobación de patrones soporte una recuperación precisa y una comparación de la información de texto que incluye la información de relación lógica, lo cual mejora la capacidad de comparación de la información de texto que incluye la información de relación lógica y amplía las aplicaciones de la comprobación de patrones.

Con el fin de entender mejor la solución técnica de la presente invención, a continuación, con el fin de describir el proceso de comparación se toma como ejemplo el proceso de comparación de una cadena de caracteres objetivo utilizando varios "campos de comprobación lógica" extendidos en la cadena de comprobación de patrones que incluye una PCRF.

Haciendo referencia a la Figura 3, los pasos son los siguientes:

301. Leer una cadena de comprobación de patrones.

La cadena de comprobación de patrones incluye múltiples campos de comprobación, incluyendo específicamente al menos un campo de comprobación lógica que se utiliza para verificar una relación lógica utilizando una operación lógica u otros modos, y al menos una PCRE, o al menos una cadena de caracteres (que incluye uno o más caracteres). La cadena de caracteres o la PCRE en la cadena de comprobación de patrones se puede considerar como un tipo de campo de comprobación de caracteres.

Además, con el fin de mejorar la velocidad de comparación, la cadena de comprobación de patrones puede estar compilada previamente.

302. Leer una cadena de caracteres objetivo a comparar.

La cadena de caracteres objetivo se lee a partir de paquetes de datos recibidos (por ejemplo mensajes). La cadena de caracteres objetivo a comparar incluye una relación lógica. La relación lógica es una relación lógica específica que existe entre y es satisfecha por subcadenas de caracteres en dos posiciones en la cadena de caracteres objetivo a comparar.

303. Determinar si el campo de comprobación de caracteres o el campo de comprobación lógica en la cadena de comprobación de patrones se utiliza actualmente para realizar la comprobación.

Si se determina que el campo de comprobación lógica en la cadena de comprobación de patrones se utiliza actualmente para realizar la comprobación, ejecutar el paso 304.

Si se determina que el campo de comprobación de caracteres (PCRE o cadena de caracteres) en la cadena de comprobación de patrones se utiliza actualmente para realizar la comprobación, ejecutar el paso 305.

Si se determina que ya no hay más campos de comprobación en la cadena de comprobación de patrones (esto es, ya se han utilizado todos los campos de comprobación en la cadena de comprobación de patrones para realizar la comprobación), ello indica que se ha comparado con éxito la cadena de caracteres objetivo. En este caso, se devuelve la información sobre la comparación satisfactoria de la cadena de caracteres objetivo.

Se pueden configurar símbolos específicos para especificar una sección de un campo de comprobación lógica. Por ejemplo, una sección de un campo de comprobación lógica puede comenzar con "(?F" y terminar por ")". La sección entre "(?F" y ")" es una sección de un campo de comprobación lógica. Por supuesto, con el fin de

especificar una sección de un campo de comprobación lógica se pueden utilizar otros símbolos específicos, lo cual no se limita en la presente solicitud.

5 En aplicaciones reales, la operación lógica descrita en el campo de comprobación lógica puede incluir uno o más de los siguientes operadores: adición, sustracción, multiplicación, división, igual a, no igual a, mayor que, igual o mayor que, menor que, menor o igual que, asignación, OR lógico, AND lógico, AND a nivel de bit, OR a nivel de bit, distinto de, negación, OR exclusivo, desplazamiento a la izquierda y desplazamiento a la derecha. Por supuesto se pueden incluir una o más operaciones distintas de las anteriores.

10 En el modo de realización, la operación lógica que se corresponde con el campo de comprobación lógica se puede implementar invocando una función y se puede tomar como un ejemplo para la descripción. La función que se corresponde con el campo de comprobación lógica describe una operación lógica correspondiente.

304. Invocar la función que se corresponde con el campo de comprobación lógica, realizar la verificación de la relación lógica incluida en la cadena de caracteres objetivo realizando la operación lógica descrita en la función, y devolver un resultado de la comparación; ejecutar el paso 306.

15 Por ejemplo, se puede definir lo siguiente: cuando el resultado de una operación lógica es 0, indica que la comparación ha fallado, en caso contrario indica que la comparación ha tenido éxito.

La relación lógica verificada mediante el campo de comprobación lógica incluye cierta relación lógica que deben satisfacer cierta subcadena de caracteres o múltiples subcadenas de caracteres en la cadena de caracteres objetivo.

20 305. Iniciar la operación de comparación de caracteres que se corresponde con el campo de comprobación de caracteres; comprar la subcadena de caracteres en una posición correspondiente de la cadena de caracteres objetivo; devolver un resultado de la comparación; ejecutar el paso 306.

Se pueden seleccionar varios algoritmos de comparación existentes para comparar una subcadena de caracteres correspondiente en la cadena de caracteres objetivo utilizando el campo de comprobación de caracteres.

306. Comprobar si la comparación ha tenido éxito.

25 Si la comparación ha tenido éxito, ejecutar el paso 303.

En caso contrario, la comparación de la cadena de caracteres objetivo ha fallado y termina el proceso de comparación.

30 Se entiende que los pasos 303 a 306 se pueden implementar una y otra vez para comparar la cadena de caracteres objetivo utilizando múltiples campos de comprobación incluidos en al cadena de comprobación de patrones.

Se debe observar que el código del campo de comprobación lógica en el modo de realización de la presente invención cumple con las reglas sintácticas de varios lenguajes de programación como, por ejemplo, el XML o lenguajes de programación sencillos auto definidos.

35 Se entiende que el proceso anterior se ha descrito tomando lo siguiente como ejemplo: la cadena de caracteres objetivo se ha comparado de forma secuencial de acuerdo con la secuencia de los campos de comprobación lógica y los campos de comprobación de caracteres en la cadena de comprobación de patrones. Por supuesto, la cadena de caracteres objetivo se puede comparar de forma concurrente utilizando los campos de comprobación lógica y los campos de comprobación de caracteres en la cadena de comprobación de patrones, o se pueden combinar las dos formas anteriores, las cuales no se describen de nuevo en la presente solicitud.

40 Con el fin de facilitar su comprensión, se utilizan las figuras para comparar la cadena de comprobación de patrones común en la técnica anterior con la cadena de comprobación de patrones proporcionada en la presente invención.

45 Tal como se muestra en la Figura 4-a, a la cadena de comprobación de patrones común se le añaden dos campos de comprobación lógica. Los dos campos de comprobación lógica se insertan entre campos de comprobación de caracteres. Los dos campos de comprobación lógica se pueden utilizar para implementar la comparación de caracteres o una comparación relacional entre subcadenas de caracteres.

50 Tal como se muestra en la Figura 4-b, los campos 1-7 de comprobación de caracteres en la cadena de comprobación de patrones común de la técnica anterior forman una cadena de caracteres (que incluye uno o más caracteres). Mientras que el resultado de la comparación de la cadena de comprobación de patrones común con la cadena de caracteres objetivo 1 es satisfactorio falla con la cadena de caracteres objetivo 2 debido a que los campos 1 y 2 de comparación de caracteres son distintos son distintos de las partes correspondiente en la

cadena de caracteres objetivo 2. Las cadenas de caracteres en la posición 1 y en la posición 2 de cada una de las cadenas de caracteres objetivo 1 y 2 deben cumplir con una relación lógica específica. Las cadenas de caracteres en la posición 3 y en la posición 4 de cada una de las cadenas de caracteres objetivo 1 y 2 también deben cumplir con una relación lógica específica. Tal como se muestra en la Figura 4-b, los campos 1 y 2 de comprobación de caracteres de los campos de comprobación lógica se añaden a la cadena de comprobación de patrones como expresiones regulares (se utilizan para indicar cualquier cadena de caracteres). El campo de comprobación lógica insertado detrás del campo 2 de comprobación de caracteres de la cadena de comprobación de patrones describe una relación lógica que deben cumplir las cadenas de caracteres en la posición 1 y en la posición 2 de la cadena de caracteres objetivo. El campo de comprobación lógica insertado detrás del campo 4 de comprobación de caracteres de la cadena de comprobación de patrones describe una relación lógica que deben cumplir las cadenas de caracteres en la posición 3 y en la posición 4 de la cadena de caracteres objetivo. Cuando la cadena de comprobación de patrones que incluye los campos de comprobación lógica se utiliza para comparar las cadenas de caracteres objetivo 1 y 2, las cadenas de caracteres en la posición 1 y en la posición 2 cumplen con la relación lógica específica y las cadenas de caracteres en la posición 3 y la posición 4 también cumplen con la relación lógica específica. Por lo tanto, la comparación se ha realizado éxito. Si falla una de las relaciones lógicas, o fallan las dos, la comparación falla.

Tal como se muestra en la Figura 4-c, los campos 1-7 de comprobación de caracteres en la cadena de comprobación de patrones común forman una cadena de caracteres (que incluye uno o más caracteres). La comparación de la cadena de comprobación de patrones común con la cadena de caracteres objetivo es satisfactoria (las cadenas de caracteres en la posición 1 y en la posición 2 deben cumplir con una relación lógica específica, y las cadenas de caracteres en la posición 3 y en la posición 4 también deben cumplir con la relación lógica específica) porque la cadena de comprobación de patrones común no puede verificar la relación lógica entre las subcadenas en la cadena de caracteres objetivo. Tal como se muestra en la Figura 4-c, la cadena de caracteres lógicas que describe la relación entre las subcadenas de caracteres en la posición 1 y en la posición 2 de la cadena de caracteres objetivo se inserta detrás del campo 2 de comprobación de caracteres y la cadena de caracteres lógicas que describe la relación entre las subcadenas de caracteres en la posición 3 y en la posición 4 de la cadena de caracteres objetivo se inserta detrás del campo 4 de comprobación de caracteres. Cuando la cadena de comprobación de patrones extendida se utiliza para comparar la cadena de caracteres objetivo, la comparación falla si las subcadenas de caracteres en la posición 1 y en la posición 2 o las subcadenas de caracteres en la posición 3 y en la posición 4 no cumplen con la relación lógica correspondiente. Si se cumplen ambas relaciones lógicas, el resultado de la comparación es satisfactorio.

A partir de la descripción realizada más arriba se puede observar que la cadena de comprobación de patrones con los campos de comprobación lógica extendidos que se utiliza para comparar las cadenas de caracteres objetivo tiene una mejor preparación y un alcance de aplicación más amplio.

Con el fin de facilitar la comprensión, a continuación se toma un ejemplo de aplicación para describir el proceso de comparación.

La sintaxis para activar un campo de comprobación lógica se define utilizando ejemplos. También se pueden definir otras sintaxis para activar campos de comprobación lógica.

Por ejemplo, una sección de un campo de comprobación lógica empieza con "(?F" y termina con ")". La sección entre "(?F" y ")" es la sección del campo de comprobación lógica.

Por ejemplo, en la PCRE "`^ABCD(?F func(...))`", "`^ABCD`" indica una unidad de comparación PCRE, y "(?F" y ")" especifican la sección "`func(...)`", la cual es una sección del campo de comprobación lógica.

La sintaxis y la semántica de los campos de comprobación lógica del ejemplo son las siguientes:

Unidad de control= "(" "?" " F" nombre del método ("["parámetro[*SP " , " *SP parámetro]] ") ")"

Nombre del método = (ALFA / "_")*(ALFA / DÍGITO / "_")

Parámetro = Constante/ variable entera / captura PCRE / expresión

Constante = 1*DÍGITO

Variable entera= "<" (ALFA / "_")*(ALFA/ DÍGITO / "_") ">"

Captura PCRE = "{" número de índice de captura "}"

Número de índice de captura = 1*DÍGITO

Expresión = 1*((unidad de operación de operador unario) / (unidad de operación de operador binario))

Operador Unario = "!" / "~"

Operador Binario = "+" / "-" / "*" / "/" / "%" / "&" / "|" / "^" / "<<" / ">>" / "<" / "<=" / ">=" / ">" / "==" / "!=" / "&&" / "||" / "(" / ")"

Unidad de operación= Constante / Variable entera / captura PCRE

5 En la PCRE, la cadena de caracteres objetivo a comparar entre "(" y ")" (excepto los campos de comprobación lógica) es la cadena de caracteres capturada.

10 Supóngase que la cadena de caracteres objetivo es "ABCDEFGH". Si la unidad de comparación PCRE es "^(...)DE(...)", la cadena 1 de caracteres de captura es la parte entre paréntesis antes de "DE" y se corresponde con "ABC" en la cadena de caracteres objetivo. Por lo tanto, la cadena 1 de caracteres de captura (se puede representar mediante "{1}") es "ABC". La cadena 2 de caracteres de captura es la parte entre paréntesis después de "DE" y se corresponde con "FG" en la cadena de caracteres objetivo. Por lo tanto, la cadena 2 de caracteres de captura (se puede representar mediante "{2}") es "FG". A partir de este ejemplo se pueden deducir otros casos.

15 La siguiente tabla lista los métodos soportados por los campos de comprobación lógica en el modo de realización de la presente invención.

Nombre del método	Parámetro 1	Parámetro 2	Parámetro 3	Función
assert (declarar)	Expresión	Ninguno	Ninguno	Para calcular un valor de la expresión del parámetro 1. Si el valor de la expresión del parámetro 1 es 0, en este método se devuelve que la comparación ha fallado. En caso contrario se devuelve que el resultado de la comparación es satisfactorio.
set (establecer)	Variable entera	Expresión	Ninguno	Para calcular un valor de la expresión del parámetro 2 y asignar el valor de la expresión a una variable entera del parámetro 1. Si la expresión del parámetro 2 es una cadena de caracteres, la cadena de caracteres se convierte a un valor entero y el valor entero se asigna a la variable entera del parámetro 1, y en este método se devuelve siempre que el resultado de la comparación es satisfactorio.
...

De acuerdo con la definición de la sintaxis de los campos de comprobación lógica, "^ABCD(?F assert(1, 2))" no cumple con la regla sintáctica mientras que "^ABCD(?F assert(1 + 2 = 3))" cumple con la regla sintáctica de la cadena de comprobación de patrones.

20 Supóngase que la cadena de caracteres característica del protocolo A es "A1A2A3A4+B1B2B3B4=3010", A1, A2, A3, A4, B1, B2, B3 y B4 son enteros del 1 al 9. La cadena de caracteres característica debe cumplir con la condición lógica, esto es, "A1A2A3A4+B1B2B3B4=3010".

Basándose en la definición sintáctica anterior, la cadena de comprobación de patrones basada en el protocolo A (con los campos de comprobación lógica extendidos) es como sigue, pero no se limita a lo siguiente:

25 $^{([1-9][1-9][1-9][1-9])(?F set(<var1>, \{1\}))+(?F set(<var2>, \{2\}))=3010(?F assert(<var1> + <var2> = 3010))$

En la cadena de comprobación de patrones anterior, se añaden tres campos de comprobación lógica a la cadena de comprobación de patrones:

(?F set(<var1>,{1}))

30 (?F set(<var2>,{2}))

(?F assert(<var1> + <var2> = 3010))

Con el fin de facilitar la comprensión, a continuación se toma a modo de ejemplo el proceso de comparación de la cadena de caracteres objetivo "1234+1776=3010" para describir el proceso de comparación de la cadena de comprobación de patrones con los campos de comprobación lógica extendidos.

- 5 La comparación del primer campo de comprobación lógica "(?F set(<var1>, {1}))" se realiza después de haber comparado "1234". Después de la comparación de "1234" se activa la comparación de "(?F set(<var1>, {1}))". Se invoca la función "set" de la biblioteca y la captura 1, esto es, "1234" se convierte en un entero. El entero se le asigna a la variable "<var1>". La comparación de "(?F set(<var1>, {1}))" tiene éxito y continúan las siguientes comparaciones.
- 10 De forma parecida, la comparación del segundo campo de comprobación lógica "(?F set(<var2>, {2}))" se realiza después de haber comparado "1776". Después de la comparación de "1776" se activa la comparación de "(?F set(<var2>, {2}))". Se invoca la función "set" de la biblioteca y la captura 2, esto es, "1776" se convierte en un entero. El entero se le asigna a la variable "<var2>". La comparación de "(?F set(<var2>, {2}))" tiene éxito y continúan las siguientes comparaciones.
- 15 La comparación del tercer campo de comprobación lógica "(?F assert(<var1> + <var2> = 3010))" se realiza después de haber comparado la cadena de caracteres "3010". Después de haber comparado "3010", se activa la comparación de "(?F assert(<var1> + <var2> = 3010))". Se invoca la función "assert" de la biblioteca para calcular un valor de la expresión "<var1> + <var2> = 3010". El valor de la expresión es 1. Por lo tanto, tiene éxito la comparación de "(?F assert(<var1> + <var2> = 3010))".
- 20 El resultado de la comparación de la cadena de caracteres objetivo "1234+1776=3010" tiene éxito y cumple con el protocolo A.

Con el fin de facilitar la comprensión, a continuación se describe una estructura de implementación de un módulo del equipo de comprobación de patrones utilizando un ejemplo para describir el proceso de comparación. El equipo de comprobación de patrones se puede dividir en un subsistema de comparación de caracteres y en un subsistema de verificación lógica. El subsistema de comparación de caracteres lee una cadena de comprobación de patrones y una cadena de caracteres objetivo a comparar, y lleva a cabo la operación de comparación de caracteres que se corresponde con el campo de comprobación de caracteres.

- 25 Tal como se muestra en la Figura 5, a un equipo de comprobación de patrones se le añade un subsistema de verificación lógica para la verificación lógica. El subsistema de verificación lógica incluye: un analizador sintáctico, un stack (pila) de variables, un stack de métodos, una biblioteca de funciones atómicas, y un módulo de distribución de comparaciones lógicas.
- 30 El analizador sintáctico está configurado para analizar la sintaxis de un campo de comprobación lógica.

El stack de variables está configurado para almacenar una variable introducida durante el proceso de realización de una operación lógica que se corresponde con uno o más campos de comprobación lógica en la cadena de comprobación de patrones.

- 35 El stack de métodos está configurado para almacenar una dirección de entrada de una función que se corresponde con cada uno de los campos de comprobación lógica que se encuentran en la cadena de comprobación de patrones y que son resueltos por el analizador sintáctico, donde la dirección de entrada de la función se puede obtener a partir del nombre de la función que se corresponde con el campo de comprobación lógica resuelto por el analizador sintáctico y una tabla de asociación relacionada con el nombre de la función.
- 40 Una cadena de comprobación de patrones puede incluir múltiples campos de comprobación lógica. Cuando la dirección de entrada de la función que se corresponde con cada uno de los campos de comprobación lógica se almacena en el stack de métodos durante la compilación, el índice de almacenamiento puede estar en la posición del campo de comprobación lógica en la cadena de comprobación de patrones.

- 45 La biblioteca de funciones atómicas está configurada para almacenar un grupo de funciones de invocación (por ejemplo "assert" y "set"), incluyendo la función de la dirección de entrada almacenada en el stack de métodos.

El módulo de distribución de comparaciones lógicas está configurado para invocar, durante un proceso de realización de la verificación lógica que se corresponde con cierto campo de comprobación lógica en la cadena de comprobación de patrones, una función correspondiente del grupo de funciones de invocación almacenada por la biblioteca de funciones atómicas con el fin de realizar la verificación de la relación lógica en la cadena de caracteres objetivo a comparar leída por el segundo módulo de lectura de acuerdo con la dirección de entrada de la función que se corresponde con el campo de comprobación lógica almacenado en el stack de métodos.

- 50 El módulo de distribución de comparaciones lógicas completa el proceso de invocación de funciones atómicas y

El módulo de distribución de comparaciones lógicas completa el proceso de invocación de funciones atómicas y

comparación.

La comprobación de patrones se puede implementar basándose en la estructura del equipo de comprobación de patrones de la Figura 5.

5 La solución técnica de la presente invención soporta la gestión del ancho de banda, el cargo por los contenidos, y la seguridad de la información de los dispositivos de DPI, los dispositivos de protección de seguridad u otros dispositivos asociados.

10 A partir de lo anterior se puede observar que, en el modo de realización de la presente invención, en la cadena de comprobación de patrones se introduce al menos un campo de comprobación lógica que se utiliza para comparar la relación de comprobación lógica realizando una operación lógica, y la cadena de caracteres objetivo se compara utilizando la cadena de comprobación de patrones que incluye el campo de comprobación lógica, y cuando el campo de comprobación lógica en la cadena de comprobación de patrones se utiliza para realizar la comprobación, la comparación se realiza de acuerdo con la relación lógica incluida en la cadena de caracteres objetivo realizando una operación lógica que se corresponde con el campo de comprobación lógica. Dicho mecanismo permite que la comprobación de patrones soporte una recuperación precisa y una comparación de la información de texto que incluye la información de relación lógica, lo cual mejora la capacidad de comparación de la información de texto que incluye la información de relación lógica y amplía las aplicaciones de la comprobación de patrones.

20 Además, los campos de comprobación lógica se pueden utilizar para realizar varias comparaciones lógicas y para realizar la recuperación y la comparación de las cadenas de caracteres características variables. Si a un dispositivo de DPI se le añade una nueva cadena de comprobación de patrones de un nuevo protocolo, la comparación de la cadena de caracteres característica del nuevo protocolo se puede completar fácilmente en función del proceso de comprobación de patrones anterior, y se soporta una actualización transparente de la función y la identificación del servicio del dispositivo de DPI.

La presente invención proporciona, además, un equipo asociado para implementar la solución técnica.

25 Tal como se muestra en la Figura 6, se proporciona un equipo 600 de comprobación de patrones. El equipo de comprobación de patrones incluye un primer módulo 610 de lectura, un segundo módulo 620 de lectura, y un módulo 630 de verificación lógica.

30 El primer módulo 610 de lectura está configurado para leer una cadena de comprobación de patrones. La cadena de comprobación de patrones incluye al menos un campo de comprobación lógica que se utiliza para verificar una relación lógica.

35 En las aplicaciones reales, la cadena de comprobación de patrones que lee el primer módulo 610 de lectura incluye al menos un campo de comprobación lógica que se utiliza para verificar una relación lógica mediante una operación lógica u otros métodos. Por supuesto, la cadena de comprobación de patrones también incluye al menos un campo de comprobación de caracteres que se utiliza para comparar una cadena de caracteres. El campo de comprobación de caracteres puede ser una expresión regular o una cadena de caracteres (que incluye uno o más caracteres).

40 Si la cadena de comprobación de patrones leída por el primer módulo 610 de lectura incluye un campo de comprobación de caracteres, y uno o más campos de comprobación de caracteres incluyen una expresión regular, la expresión regular puede ser una expresión regular compatible con PERL (PCRE), una expresión regular de la interfaz del sistema operativo portable de UNIX (POSIX), u otro tipo de expresiones regulares.

El segundo módulo 620 de lectura está configurado para leer una cadena de caracteres objetivo a comparar.

45 El segundo módulo 620 de lectura lee la cadena de caracteres objetivo a partir de paquetes de datos recibidos (por ejemplo mensajes). La cadena de caracteres objetivo a comparar incluye una relación lógica. La relación lógica es una relación lógica específica que existe entre y es satisfecha por subcadenas de caracteres en dos posiciones en la cadena de caracteres objetivo a comparar.

El módulo 630 de verificación lógica está configurado para realizar, utilizando el campo de comprobación lógica leído por el primer módulo 610 de lectura, la verificación de la relación lógica en la cadena de caracteres objetivo leída por el segundo módulo 620 de lectura.

50 En un escenario de aplicación, el módulo 630 de verificación lógica realiza, mediante una operación lógica que se corresponde con el campo de comprobación lógica, la verificación de la relación lógica en la cadena de caracteres objetivo leída por el segundo módulo 620 de lectura.

En las aplicaciones reales, la operación lógica descrita en el campo de comprobación lógica puede incluir uno o más de los siguientes operadores: adición, sustracción, multiplicación, división, igual a, no igual a, mayor que,

igual o mayor que, menor que, menor o igual que, asignación, OR lógico, AND lógico, AND a nivel de bit, OR a nivel de bit, distinto de, negación, OR exclusivo, desplazamiento a la izquierda y desplazamiento a la derecha. Cuando para realizar la comprobación se utiliza cierto campo de comprobación lógica en la cadena de comprobación de patrones, la comparación se puede realizar de acuerdo con la relación de comprobación lógica incluida en la cadena de caracteres objetivo a comparar utilizando uno de los siguientes operadores, o una combinación de los mismos: adición, sustracción, multiplicación, división, igual a, no igual a, mayor que, igual o mayor que, menor que, menor o igual que, asignación, OR lógico, AND lógico, AND a nivel de bit, OR a nivel de bit, distinto de, negación, OR exclusivo, desplazamiento a la izquierda y desplazamiento a la derecha.

La relación lógica verificada mediante el campo de comprobación lógica incluye cierta relación lógica que tiene que cumplir cierta subcadena de caracteres o múltiples subcadenas de caracteres en la cadena de caracteres objetivo.

En una aplicación, si la cadena de comprobación de patrones leída por el primer módulo 610 de lectura incluye múltiples campos de comprobación lógica, el módulo 630 de verificación lógica puede comparar secuencialmente la cadena de caracteres objetivo utilizando cada uno de los campos de comprobación lógica de acuerdo con la secuencia de los campos de comprobación lógica en la cadena de comprobación de patrones, o puede comparar en paralelo la cadena de caracteres objetivo utilizando cada uno de los campos de comprobación lógica en la cadena de comprobación de patrones. O se combinan los dos modos anteriores, esto es, la comparación se realiza de forma secuencial utilizando múltiples campos de comprobación lógica, y la comparación se realiza en paralelo utilizando múltiples campos de comprobación lógica. Por ejemplo, la cadena de comprobación de patrones incluye 6 campos de comprobación lógica. En dicho caso, el primer campo de comprobación lógica 1 se utiliza para comparar en primer lugar la cadena de caracteres objetivo, a continuación se utilizan los 3 campos de comprobación lógica centrales para comparar la cadena de caracteres objetivo en paralelo y, por último, se utiliza el último campo de comprobación lógica 1 para comparar la cadena de caracteres objetivo. Basándose en este caso se pueden deducir otros casos.

En una aplicación, la cadena de comprobación de patrones leída por el primer módulo 610 de lectura puede incluir, además, al menos un campo de comprobación de caracteres que se utiliza para comparar la cadena de caracteres objetivo. En las aplicaciones reales, por ejemplo, se pueden asociar diferentes tipos de campos de comprobación a diferentes separadores o formatos. De este modo, en función de los separadores o formatos se puede determinar si cada uno de los campos de comprobación en la cadena de comprobación de patrones es un campo de comprobación de caracteres o un campo de comprobación lógica. Se pueden configurar símbolos específicos para especificar una sección de un campo de comprobación lógica. Por ejemplo, una sección de un campo de comprobación lógica puede comenzar por "(?F" y terminar por ")". La sección entre "(?F" y ")" es una sección de un campo de comprobación lógica. Por supuesto, con el fin de especificar una sección de un campo de comprobación lógica se pueden utilizar otros símbolos específicos, lo cual no se limita en la presente solicitud.

El equipo 600 de comprobación de patrones puede incluir, además, un módulo de comparación de caracteres (no se muestra en la Figura 6).

El módulo de comparación de caracteres está configurado para realizar, mediante el campo de comprobación de caracteres en la cadena de comprobación de patrones, la comparación de caracteres sobre la cadena de caracteres objetivo a comparar.

Por ejemplo, la cadena de caracteres objetivo leída por el segundo módulo 620 de lectura se puede comparar mediante el campo de comprobación lógica y el campo de comprobación de caracteres en función de la secuencia de los campos de comprobación lógica y los campos de comprobación de caracteres en la cadena de comprobación de patrones leída por el primer módulo 610 de lectura; o la cadena de caracteres objetivo leída por el segundo módulo 620 de lectura se puede comparar en paralelo mediante los campos de comprobación lógica y los campos de comprobación de caracteres en la cadena de comprobación de patrones leída por el primer módulo 610 de lectura. O también se permite una combinación de los dos modos de comparación anteriores.

En un escenario de aplicación, el módulo 630 de verificación lógica incluye un analizador sintáctico, un stack de métodos, una biblioteca de funciones atómicas y un módulo de distribución de comparaciones lógicas (no se muestra en la Figura 6).

El analizador sintáctico está configurado para analizar la sintaxis del campo de comprobación lógica en la cadena de comprobación de patrones leída por el primer módulo 610 de lectura.

El stack de métodos está configurado para almacenar una dirección de entrada de una función que se corresponde con cada uno de los campos de comprobación lógica que se encuentran en la cadena de comprobación de patrones y son resueltos por el analizador sintáctico.

La biblioteca de funciones atómicas está configurada para almacenar un grupo de funciones de invocación que incluye la función (esto es, la función que se corresponde con cada uno de los campos de comprobación lógica

en la cadena de comprobación de patrones).

5 El módulo de distribución de comparaciones lógicas está configurado para invocar, durante un proceso de realización de la verificación lógica que se corresponde con el campo de comprobación lógica en la cadena de comprobación de patrones, una función correspondiente en el grupo de funciones de invocación almacenado por la biblioteca de funciones atómicas para realizar la verificación de la relación lógica en la cadena de caracteres objetivo a comparar leída por el segundo módulo 620 de lectura de acuerdo con la dirección de entrada de la función que se corresponde con el campo de comprobación lógica almacenado en el stack de métodos.

En un escenario de aplicación, un módulo 630 de verificación lógica incluye, además:

10 un stack de variables, configurado para almacenar una variable introducida durante un proceso de realización de una operación lógica que se corresponde con el campo de comprobación lógica en la cadena de comprobación de patrones leída por el primer módulo de lectura.

Además, el equipo 600 de comprobación de patrones puede incluir, además, un módulo de compilación previa, configurado para compilar previamente la cadena de comprobación de patrones leída por el primer módulo 610 de lectura.

15 Se debe observar que el código del campo de comprobación lógica en el modo de realización de la presente invención cumple con las reglas sintácticas de varios lenguajes de programación como, por ejemplo, el XML o lenguajes de programación sencillos auto definidos.

20 Se debe entender que, el equipo 600 de comprobación de patrones está configurado para implementar todas las soluciones técnicas de la presente invención. Para los detalles sobre las funciones de cada uno de los módulos de función, se puede hacer referencia a los modos de realización correspondientes, los cuales no se describen de nuevo en la presente solicitud.

25 Se puede entender que, el equipo 600 de comprobación de patrones en el modo de realización se puede configurar en los dispositivos de DPI, dispositivos de protección de seguridad u otros dispositivos asociados con el fin de soportar las funciones de la gestión del ancho de banda, el cargo por los contenidos y la seguridad de la información.

30 A partir de lo descrito anteriormente se puede observar que, en el modo de realización de la presente invención, el equipo 600 de comprobación de patrones introduce, en la cadena de comprobación de patrones, al menos un campo de comprobación lógica que se utiliza para verificar la relación de comprobación lógica mediante la realización de una operación lógica, y el equipo 600 de comprobación de patrones compara la cadena de caracteres objetivo utilizando la cadena de comprobación de patrones que incluye el campo de comprobación lógica, y cuando el campo de comprobación lógica en la cadena de comprobación de patrones se utiliza para realizar la comprobación, la comparación se realiza sobre la relación lógica incluida en la cadena de caracteres objetivo mediante una operación lógica lo que se corresponde con el campo de comprobación lógica. Dicho mecanismo permite que la comprobación de patrones soporte una recuperación precisa y una comparación de la información de texto que incluye la información de relación lógica, lo cual mejora la capacidad de comparación de la información de texto que incluye la información de relación lógica y amplía las aplicaciones de la comprobación de patrones.

40 Tal como se muestra en la Figura 7, se proporciona un equipo 700 de comprobación de patrones. El equipo de comprobación de patrones incluye un primer módulo 710 de lectura, un segundo módulo 720 de lectura, un módulo 730 de determinación de tipo, un módulo 740 de comparación de caracteres y un módulo 750 de verificación lógica.

45 El primer módulo 710 de lectura está configurado para leer una cadena de comprobación de patrones, donde la cadena de comprobación de patrones incluye al menos un campo de comprobación lógica que se utiliza para verificar una relación lógica y al menos un campo de comprobación de caracteres que se utiliza para comparar una cadena de caracteres.

50 En las aplicaciones reales, la cadena de comprobación de patrones que lee el primer módulo 710 de lectura incluye al menos un campo de comprobación lógica que se utiliza para verificar una relación lógica mediante una operación lógica u otros métodos. Por supuesto, la cadena de comprobación de patrones también incluye al menos un campo de comprobación de caracteres que se utiliza para comparar una cadena de caracteres. El campo de comprobación de caracteres puede ser una expresión regular o una cadena de caracteres (que incluye uno o más caracteres).

Si la cadena de comprobación de patrones leída por el primer módulo 710 de lectura incluye un campo de comprobación de caracteres, y uno o más campos de comprobación de caracteres incluyen una expresión regular, la expresión regular puede ser una expresión regular compatible con PERL (PCRE), una expresión

regular de la interfaz del sistema operativo portable de UNIX (POSIX), u otro tipo de expresiones regulares.

El segundo módulo 720 de lectura está configurado para leer una cadena de caracteres objetivo a comparar.

5 El segundo módulo 720 de lectura lee la cadena de caracteres objetivo a partir de paquetes de datos recibidos (por ejemplo mensajes). La cadena de caracteres objetivo a comparar incluye una relación lógica. La relación lógica es una relación lógica específica que existe entre y es satisfecha por subcadenas de caracteres en dos posiciones en la cadena de caracteres objetivo a comparar.

El módulo 730 de determinación de tipo está configurado para determinar si el campo de comprobación de caracteres o el campo de comprobación lógica en la cadena de comprobación de patrones leída por el primer módulo 710 de lectura se utiliza actualmente para realizar la comprobación.

10 En las aplicaciones reales, se pueden configurar diferentes separadores o formatos para, por ejemplo, diferentes tipos o campos de comprobación. De este modo, el módulo 730 de determinación de tipo puede determinar si cada uno de los campos de comprobación en la cadena de comprobación de patrones es un campo de comprobación de caracteres o un campo de comprobación lógica en función de los separadores o formatos. Se pueden configurar símbolos específicos con el fin de especificar una sección de un campo de comprobación lógica. Por ejemplo, una sección de un campo de comprobación lógica puede comenzar por "(?F" y terminar por ")". La sección entre "(?F" y ")" es una sección de un campo de comprobación lógica. Por supuesto, con el fin de especificar una sección de un campo de comprobación lógica se pueden utilizar otros símbolos específicos, lo cual no se limita en la presente solicitud.

20 El módulo 740 de comparación de caracteres está configurado para: si el módulo 730 de determinación de tipo determina que el campo de comprobación de caracteres en la cadena de comprobación de patrones se utiliza actualmente para realizar la comprobación, iniciar una operación de comparación de caracteres que se corresponda con el campo de comprobación de caracteres con el fin de realizar la comprobación sobre una subcadena de caracteres en una posición correspondiente de la cadena de caracteres objetivo a comparar.

25 El módulo 750 de verificación lógica está configurado para: si el módulo 730 de determinación de tipo determina que el campo de comprobación lógica en la cadena de comprobación de patrones se utiliza actualmente para realizar la comprobación, iniciar una operación de verificación lógica que se corresponda con el campo de comprobación lógica con el fin de realizar la verificación de la relación lógica en la cadena de caracteres objetivo a comparar.

30 La relación lógica verificada mediante el campo de comprobación lógica incluye cierta relación lógica que tienen que cumplir cierta subcadena de caracteres o múltiples subcadenas de caracteres en la cadena de caracteres objetivo.

35 En un escenario de aplicación, el módulo 750 de verificación lógica está configurado específicamente para: si el módulo 730 de determinación de tipo determina que se utiliza actualmente el campo de comprobación lógica en la cadena de comprobación de patrones para realizar la comprobación, realizar, mediante la ejecución de una operación de relación lógica que se corresponda con el campo de comprobación lógica, una verificación de la relación lógica en la cadena de caracteres objetivo a comparar.

40 En las aplicaciones reales, la operación lógica descrita en el campo de comprobación lógica puede incluir uno o más de los siguientes operadores: adición, sustracción, multiplicación, división, igual a, no igual a, mayor que, igual o mayor que, menor que, menor o igual que, asignación, OR lógico, AND lógico, AND a nivel de bit, OR a nivel de bit, distinto de, negación, OR exclusivo, desplazamiento a la izquierda y desplazamiento a la derecha. Cuando para realizar la comprobación se utiliza cierto campo de comprobación lógica en la cadena de comprobación de patrones, el módulo 750 de verificación lógica puede realizar la verificación de la relación de comprobación lógica incluida en la cadena de caracteres objetivo a comparar utilizando uno de los siguientes operadores, o una combinación de los mismos: adición, sustracción, multiplicación, división, igual a, no igual a, mayor que, igual o mayor que, menor que, menor o igual que, asignación, OR lógico, AND lógico, AND a nivel de bit, OR a nivel de bit, distinto de, negación, OR exclusivo, desplazamiento a la izquierda y desplazamiento a la derecha.

50 En un escenario de aplicación, el módulo 750 de verificación lógica incluye un analizador sintáctico, un stack de métodos, una biblioteca de funciones atómicas y un módulo de distribución de comparaciones lógicas (no se muestran en la Figura 7).

El analizador sintáctico está configurado para analizar la sintaxis de una unidad de comprobación lógica en la cadena de comprobación de patrones leída por el primer módulo 710 de lectura.

El stack de métodos está configurado para almacenar una dirección de entrada de una función que se corresponde con cada uno de los campos de comprobación lógica que se encuentran en la cadena de

comprobación de patrones y son resueltos por el analizador sintáctico.

La biblioteca de funciones atómicas está configurada para almacenar un grupo de funciones de invocación que incluye la función (esto es, la función que se corresponde con cada uno de los campos de comprobación lógica en la cadena de comprobación de patrones).

5 El módulo de distribución de comparaciones lógicas está configurado para invocar, durante un proceso de realización de la verificación lógica que se corresponde con el campo de comprobación lógica en la cadena de comprobación de patrones, una función correspondiente en el grupo de funciones de invocación almacenado por la biblioteca de funciones atómicas para realizar la verificación de la relación lógica en la cadena de caracteres objetivo a comparar leída por el segundo módulo 720 de lectura de acuerdo con la dirección de entrada de la función que se corresponde con el campo de comprobación lógica almacenado en el stack de métodos.

10 En un escenario de aplicación, el módulo 750 de verificación lógica incluye, además:

un stack de variables, configurado para almacenar una variable introducida durante un proceso de realización de una operación lógica que se corresponde con el campo de comprobación lógica en la cadena de comprobación de patrones leída por el primer módulo 710 de lectura.

15 Se puede entender que, el equipo 700 de comprobación de patrones está configurado para implementar todas las soluciones técnicas de la presente invención. Para los detalles sobre las funciones de cada uno de los módulos de función, se puede hacer referencia a los modos de realización correspondientes, los cuales no se describen de nuevo en la presente solicitud.

20 Se puede entender que, el equipo 700 de comprobación de patrones en el modo de realización se puede configurar en los dispositivos de DPI, dispositivos de protección de seguridad u otros dispositivos asociados con el fin de soportar las funciones de la gestión del ancho de banda, el cargo por los contenidos y la seguridad de la información.

25 A partir de lo descrito más arriba se puede observar que, en el modo de realización de la presente invención, el equipo 700 de comprobación de patrones introduce, en la cadena de comprobación de patrones, al menos un campo de comprobación lógica que se utiliza para comparar la relación de comprobación lógica que incluye el campo de comprobación de caracteres, y compara la cadena de caracteres objetivo utilizando la cadena de comprobación de patrones que incluye el campo de comprobación lógica, en el que la comparación se realiza sobre la subcadena de caracteres en una posición correspondiente en la cadena de caracteres objetivo utilizando el campo de comprobación de caracteres y la comparación se realiza de acuerdo con la relación lógica incluida en la cadena de caracteres objetivo utilizando el campo de comprobación lógica. Dicho mecanismo permite que la comprobación de patrones soporte una recuperación precisa y una comparación de la información de texto que incluye la información de relación lógica, lo cual mejora la capacidad de comparación de la información de texto que incluye la información de relación lógica y amplía las aplicaciones de la comprobación de patrones.

35 Tal como se muestra en la Figura 8-a, un modo de realización de la presente invención proporciona un equipo 800 de comprobación de patrones. El equipo 800 de comprobación de patrones incluye un primer módulo 810 de lectura, un segundo módulo 820 de lectura, un analizador sintáctico 830, un stack 840 de métodos, una biblioteca 850 de funciones atómicas y un módulo 860 de distribución de comparaciones lógicas.

40 El primer módulo 810 de lectura está configurado para leer una cadena de comprobación de patrones, en donde la una cadena de comprobación de patrones incluye al menos un campo de comprobación lógica que se utiliza para verificar una relación lógica.

45 En las aplicaciones reales, la cadena de comprobación de patrones que lee el primer módulo 810 de lectura puede incluir al menos un campo de comprobación lógica que se utiliza para verificar una relación lógica mediante una operación lógica u otros métodos. Por supuesto, la cadena de comprobación de patrones puede también incluir al menos un campo de comprobación de caracteres que se utiliza para comparar una cadena de caracteres. El campo de comprobación de caracteres puede ser una expresión regular o una cadena de caracteres (que incluye uno o más caracteres).

50 Si la cadena de comprobación de patrones leída por el primer módulo 810 de lectura incluye un campo de comprobación de caracteres, y uno o más campos de comprobación de caracteres incluyen una expresión regular, la expresión regular puede ser una expresión regular compatible con PERL (PCRE), una expresión regular de la interfaz del sistema operativo portable de UNIX (POSIX), u otro tipo de expresiones regulares.

En las aplicaciones reales, se pueden configurar diferentes separadores o formatos para, por ejemplo, diferentes tipos de campos de comprobación. De este modo, se puede determinar si cada uno de los campos de comprobación en la cadena de comprobación de patrones es un campo de comprobación de caracteres o un campo de comprobación lógica en función de los separadores o formatos. Se pueden configurar símbolos

específicos con el fin de especificar una sección de un campo de comprobación lógica. Por ejemplo, una sección de un campo de comprobación lógica puede comenzar por "(?F" y terminar por ")". La sección entre "(?F" y ")" es una sección de un campo de comprobación lógica. Por supuesto, con el fin de especificar una sección de un campo de comprobación lógica se pueden utilizar otros símbolos específicos, lo cual no se limita en la presente solicitud.

5

El segundo módulo 820 de lectura está configurado para leer una cadena de caracteres objetivo a comparar.

El segundo módulo 820 de lectura lee la cadena de caracteres objetivo a partir de paquetes de datos recibidos (por ejemplo mensajes). La cadena de caracteres objetivo a comparar incluye una relación lógica. La relación lógica es una relación lógica que tiene que ser satisfecha por subcadenas de caracteres en dos posiciones en la cadena de caracteres objetivo a comparar.

10

El analizador sintáctico 830 está configurado para analizar la sintaxis de una unidad de comprobación lógica en la cadena de comprobación de patrones leída por el primer módulo 810 de lectura.

El stack 840 de métodos está configurado para almacenar una dirección de entrada de una función que se corresponde con cada uno de los campos de comprobación lógica que se encuentran en la cadena de comprobación de patrones y son resueltos por el analizador sintáctico 830; obtener la dirección de entrada de la función a partir del nombre de la función que se corresponde con el campo de comprobación lógica resuelto por el analizador sintáctico 830 y la tabla de asociación asociada al nombre de la función.

15

La biblioteca 850 de funciones atómicas está configurada para almacenar un grupo de funciones de invocación que incluye la función (esto es, la función que se corresponde con cada uno de los campos de comprobación lógica en la cadena de comprobación de patrones).

20

El módulo 860 de distribución de comparaciones lógicas está configurado para invocar, durante un proceso de realización de la verificación lógica que se corresponde con el campo de comprobación lógica en la cadena de comprobación de patrones, una función correspondiente en el grupo de funciones de invocación almacenadas en la biblioteca 850 de funciones atómicas para realizar la verificación de la relación lógica en la cadena de caracteres objetivo a comparar leída por el segundo módulo 820 de lectura de acuerdo con la dirección de entrada de la función que se corresponde con el campo de comprobación lógica almacenado en el stack 840 de métodos.

25

La relación lógica verificada mediante el campo de comprobación lógica incluye cierta relación lógica que tiene que cumplir cierta subcadena de caracteres o múltiples subcadenas de caracteres en la cadena de caracteres objetivo.

30

Tal como se muestra en la Figura 8-b, el equipo 800 de comprobación de patrones incluye, además:

un stack 870 de variables, configurado para almacenar una variable introducida durante un proceso de realización de una operación lógica que se corresponde con el campo de comprobación lógica en la cadena de comprobación de patrones.

35

Los módulos del equipo 800 de comprobación de patrones funcionan del siguiente modo:

Después de que el primer módulo 810 de lectura haya leído la cadena de comprobación de patrones que incluye al menos un campo de comprobación lógica que se utiliza para verificar la relación lógica, el analizador sintáctico 830 analiza la sintaxis del campo de comprobación lógica en la cadena de comprobación de patrones leída por el primer módulo 810 de lectura; el stack 840 de métodos almacena la dirección de entrada de la función que se corresponde con cada uno de los campos de comprobación lógica en la cadena de comprobación de patrones analizada por el analizador sintáctico 830; el módulo 860 de distribución de comparaciones lógicas invoca, durante un proceso de realización de la verificación lógica que se corresponde con el campo de comprobación lógica en la cadena de comprobación de patrones, una función correspondiente en el grupo de funciones de invocación almacenadas por la biblioteca 850 de funciones atómicas para realizar la verificación de la relación lógica en la cadena de caracteres objetivo a comparar leída por el segundo módulo 820 de lectura de acuerdo con la dirección de entrada de la función que se corresponde con el campo de comprobación lógica almacenado en el stack 840 de métodos. Si se introduce una variable, el stack 870 de variables almacena la variable.

40

45

Se puede entender que, el equipo 800 de comprobación de patrones está configurado para implementar una parte o todas las soluciones técnicas de la presente invención. Para los detalles sobre las funciones de cada uno de los módulos funcionales, se puede hacer referencia a los modos de realización correspondientes, los cuales no se describen de nuevo en la presente solicitud.

50

Se puede entender que, el equipo 800 de comprobación de patrones en el modo de realización se puede configurar en los dispositivos de DPI, dispositivos de protección de seguridad u otros dispositivos asociados con

el fin de soportar las funciones de la gestión del ancho de banda, el cargo por los contenidos y la seguridad de la información.

A partir de lo descrito más arriba se puede observar que, en el modo de realización, el equipo 800 de comprobación de patrones introduce, en la cadena de comprobación de patrones, al menos un campo de comprobación lógica que se utiliza para comparar la relación de comprobación lógica, introduce el analizador sintáctico que está configurado para analizar la sintaxis del campo de comprobación lógica en la cadena de comprobación de patrones, introduce el stack de métodos que está configurado para almacenar la dirección de entrada de la función que se corresponde con cada uno de los campos de comprobación lógica en la cadena de comprobación de patrones analizada por el analizador sintáctico, e introduce la biblioteca de funciones atómicas que está configurada para almacenar un grupo de funciones de invocación. Durante un proceso de realización de una operación de comprobación lógica que se corresponde con el campo de comprobación lógica en la cadena de comprobación de patrones, se invoca una función correspondiente en el grupo de funciones de invocación almacenadas por la biblioteca de funciones atómicas con el fin de realizar la verificación de la relación lógica en la cadena de caracteres objetivo leída a comparar de acuerdo con la dirección de entrada de la función que se corresponde con el campo de comprobación lógica almacenado en el stack de métodos. La arquitectura de implementación es simple y flexible. El sistema de comprobación de patrones basado en la presente arquitectura mejora la capacidad de comparación de la información de texto que incluye la información de relación lógica y amplía las aplicaciones de la comprobación de patrones.

Se debe observar que, con el fin de simplificar la descripción, los modos de realización del método se describen utilizando una serie de combinaciones de acciones. Aquellos experimentados en la técnica deben entender que la presente invención no se encuentra limitada por la secuencia de acciones. De acuerdo con la presente invención, ciertos procesos se pueden implementar en otra secuencia o al mismo tiempo. Aquellos experimentados en la técnica deben entender que los modos de realización del presente documento son ejemplos de modos de realización. Las acciones y módulos asociados no son indudablemente obligatorios en la presente invención, cuyo alcance está definido por las reivindicaciones adjuntas.

Los modos de realización anteriores representan diferentes énfasis sobre las descripciones. Algunos modos de realización no proporcionan una descripción detallada. Para los detalles, se puede hacer referencia a la descripción de otros modos de realización.

A partir de lo descrito más arriba se puede observar que, en una solución técnica proporcionada por los modos de realización de la presente invención, en la cadena de comprobación de patrones se introduce al menos un campo de comprobación lógica que se utiliza para verificar la relación de comprobación lógica mediante la realización de una operación lógica, y que la cadena de caracteres objetivo se compara utilizando la cadena de comprobación de patrones que incluye el campo de comprobación lógica, y cuando el campo de comprobación lógica en la cadena de comprobación de patrones se utiliza para realizar la comprobación, la comparación se realiza sobre la relación lógica incluida en la cadena de caracteres objetivo mediante la realización de una operación lógica que se corresponde con el campo de comprobación lógica. Dicho mecanismo permite que la comprobación de patrones soporte una recuperación precisa y una comparación de la información de texto que incluye la información de relación lógica, lo cual mejora la capacidad de comparación de la información de texto que incluye la información de relación lógica y amplía las aplicaciones de la comprobación de patrones.

A partir de lo descrito más arriba se puede observar que, en otra solución técnica proporcionada por los modos de realización de la presente invención, en la cadena de comprobación de patrones que incluye el campo de comprobación de caracteres se introduce al menos un campo de comprobación lógica que se utiliza para comparar la relación de comprobación lógica, y que la cadena de caracteres objetivo se compara utilizando la cadena de comprobación de patrones que incluye el campo de comprobación lógica, en la que la comparación se realiza sobre la subcadena de caracteres en una posición correspondiente en la cadena de caracteres objetivo utilizando el campo de comprobación de caracteres y la verificación se realiza sobre la relación lógica incluida en la cadena de caracteres objetivo utilizando el campo de comprobación lógica. Dicho mecanismo permite que la comprobación de patrones soporte una recuperación precisa y una comparación de la información de texto que incluye la información de relación lógica, lo cual mejora la capacidad de comparación de la información de texto que incluye la información de relación lógica y amplía las aplicaciones de la comprobación de patrones.

Además, los campos de comprobación lógica se pueden utilizar para realizar varias comparaciones lógicas y para realizar la recuperación y la comparación de las cadenas de caracteres características variables. Si a un dispositivo de DPI se le añade una cadena de comprobación de patrones de un nuevo protocolo, la comparación de la cadena de caracteres característica del nuevo protocolo se puede completar fácilmente en función del proceso de comprobación de patrones anterior, y se soporta una actualización transparente de la función y la identificación del servicio del dispositivo de DPI.

Aquellos experimentados en la técnica pueden entender que una parte o todos los pasos en los distintos métodos utilizados en los modos de realización son realizados por programas que utilizan instrucciones asociadas sobre el

hardware asociado. Los programas pueden estar almacenados en un medio de almacenamiento legible de un ordenador. El medio de almacenamiento incluye: una memoria de sólo lectura (ROM), una memoria de acceso aleatorio (RAM), un disco o un CD-ROM.

5 Este documento describe el método y el equipo para comprobación de patrones. Este documento describe los principios y los métodos de implementación utilizando ejemplos. Los modos de realización se utilizan para ayudar a aquellos experimentados en la técnica a entender los métodos y los principios fundamentales. Basándose en los principios de la presente invención, se pueden cambiar los métodos de implementación específicos y el alcance de aplicación. No se debe entender que el contenido de este documento limita la presente invención, cuyo alcance está definido por las reivindicaciones adjuntas.

10

REIVINDICACIONES

1. Un método para comparar patrones que se utiliza para identificar varias palabras características de paquetes en varios formatos, en donde el método se aplica para implementar la Inspección Profunda de Paquetes, DPI, que comprende:

5 leer (110) una cadena de comprobación de patrones, en donde la cadena de comprobación de patrones comprende al menos un campo de comprobación lógica que se utiliza para verificar una relación lógica;

10 leer (120) una cadena de caracteres objetivo a comparar, en donde la cadena de caracteres objetivo a comparar se lee de paquetes de datos recibidos, caracterizándose el método por que la cadena de caracteres objetivo a comparar comprende una relación lógica, y la relación lógica es una relación lógica específica que cumple cierta subcadena de caracteres o múltiples subcadenas de caracteres en la cadena de caracteres objetivo a comparar;

realizar (130) utilizando el campo de comprobación lógica en la cadena de comprobación de patrones, una verificación lógica de la relación lógica en la cadena de caracteres objetivo a comparar;

15 en donde: la realización, utilizando el campo de comprobación lógica, de la verificación lógica de la relación lógica en la cadena de caracteres objetivo a comparar comprende: realizar, mediante una operación lógica que se corresponde con el campo de comprobación lógica, la verificación lógica de la relación lógica en la cadena de caracteres objetivo a comparar.

2. El método de la reivindicación 1, en donde:

20 la realización, mediante la aplicación de una operación lógica que se corresponde con el campo de comprobación lógica, de la verificación lógica de la relación lógica en la cadena de caracteres objetivo a comparar comprende:

invocar una función que se corresponde con el campo de comprobación lógica; realizar, mediante la aplicación de una operación lógica que es descrita por la función, la verificación lógica de la relación lógica en la cadena de caracteres objetivo a comparar, y devolver un resultado de la verificación.

25 3. El método de la reivindicación 1 o de la reivindicación 2, en donde la operación lógica que se corresponde con el campo de comprobación lógica comprende uno o una combinación de más de uno de los siguientes operadores: adición, sustracción, multiplicación, división, igual a, no igual a, mayor que, igual o mayor que, menor que, menor o igual que, asignación, OR lógico, AND lógico, AND a nivel de bit, OR a nivel de bit, distinto de, negación, OR exclusivo, desplazamiento a la izquierda y desplazamiento a la derecha.

30 4. El método de la reivindicación 1 a la reivindicación 2, en donde:

35 la cadena de comprobación de patrones comprende, además: al menos un campo de comprobación de caracteres que se utiliza para comparar una cadena de caracteres, y el método comprende, además: realizar, utilizando el campo de comprobación de caracteres en la cadena de comprobación de patrones, la comparación de caracteres sobre la cadena de caracteres objetivo a comparar, en donde el campo de comprobación lógica y el campo de comprobación de caracteres se utilizan para comparar la cadena de caracteres objetivo basándose en la secuencia de campos de comprobación lógica y campos de comprobación de caracteres o los campos de comprobación lógica y los campos de comprobación de caracteres se utilizan de forma concurrente para comparar la cadena de caracteres objetivo.

40 5. El método de la reivindicación 1, en donde la cadena de comprobación de patrones comprende, además, al menos un campo de comprobación de caracteres que se utiliza para comparar una cadena de caracteres, y el método comprende, además:

determinar si el campo de comprobación de caracteres o el campo de comprobación lógica en la cadena de comprobación de patrones se utiliza actualmente para realizar la comprobación;

45 si se determina que el campo de comprobación de caracteres en la cadena de comprobación de patrones se utiliza actualmente para realizar la comprobación, iniciar una operación de comparación de caracteres que se corresponde con el campo de comprobación de caracteres para realizar la comprobación sobre una subcadena de caracteres en una posición correspondiente en la cadena de caracteres objetivo a comparar; y

50 si se determina que el campo de comprobación lógica en la cadena de comprobación de patrones se utiliza actualmente para realizar la comprobación, iniciar una operación de verificación lógica que se corresponde con el campo de comprobación lógica para realizar la verificación de la relación lógica en la cadena de caracteres objetivo a comparar.

6. El método de la reivindicación 5, en donde:

el inicio de una operación de verificación lógica que se corresponde con el campo de comprobación lógica para realizar la verificación de la relación lógica en la cadena de caracteres objetivo a comparar comprende: realizar, mediante la aplicación de una operación lógica que se corresponde con el campo de comprobación lógica, la verificación de la relación lógica en la cadena de caracteres objetivo a comparar.

7. El método de la reivindicación 6, en donde la operación lógica que se corresponde con el campo de comprobación lógica comprende uno o una combinación de más de uno de los siguientes operadores: adición, sustracción, multiplicación, división, igual a, no igual a, mayor que, igual o mayor que, menor que, menor o igual que, asignación, OR lógico, AND lógico, AND a nivel de bit, OR a nivel de bit, distinto de, negación, OR exclusivo, desplazamiento a la izquierda y desplazamiento a la derecha.

8. El método de una cualquiera de la reivindicación 5 a la reivindicación 7, en donde,

el campo de comprobación de caracteres es una expresión regular o una cadena de caracteres.

9. Un equipo para comparar patrones que se utiliza para identificar varias palabras características de paquetes en varios formatos, en donde el equipo se aplica para implementar la Inspección Profunda de Paquetes, DPI, que comprende:

un primer módulo (610) de lectura, configurado para leer una cadena de comprobación de patrones, en donde la cadena de comprobación de patrones comprende al menos un campo de comprobación lógica que se utiliza para verificar una relación lógica;

un segundo módulo (630) de lectura, configurado para leer una cadena de caracteres objetivo a comparar, en donde la cadena de caracteres objetivo a comparar comprende una relación lógica, en donde la cadena de caracteres objetivo a comparar se lee a partir de paquetes de datos recibidos, y la relación lógica es una relación lógica específica que cumple cierta subcadena de caracteres o múltiples subcadenas de caracteres en la cadena de caracteres objetivo a comparar;

un módulo (620) de verificación lógica, configurado para realizar, utilizando el campo de comprobación lógica, una verificación de la relación lógica en la cadena de caracteres objetivo leída por el segundo módulo de lectura;

en donde el módulo de verificación lógica está configurado especialmente para realizar, mediante la aplicación de una operación lógica que se corresponde con el campo de comprobación lógica, la verificación de la relación lógica en la cadena de caracteres objetivo a comparar.

10. El equipo de la reivindicación 9, en donde

la cadena de comprobación de patrones leída por el primer módulo de lectura comprende, además, al menos un campo de comprobación de caracteres que se utiliza para comparar una cadena de caracteres y el equipo de comprobación de patrones comprende, además, un módulo de comparación de caracteres;

el módulo de comparación de caracteres está configurado para realizar, utilizando el campo de comprobación de caracteres en la cadena de comprobación de patrones, una comparación de caracteres sobre la cadena de caracteres objetivo a comparar, en donde la comparación sobre la cadena de caracteres objetivo a comparar se realiza de acuerdo con la secuencia de los campos de comprobación lógica y los campos de comprobación de caracteres en la cadena de comprobación de patrones; o la verificación lógica y la comparación de caracteres se realizan de forma concurrente utilizando los campos de comprobación lógica y los campos de comprobación de caracteres en la cadena de comprobación de patrones para realizar la comprobación sobre la cadena de caracteres objetivo a comparar.

11. El equipo de la reivindicación 9, en donde

el módulo de verificación lógica comprende:

un analizador sintáctico, configurado para analizar la sintaxis del campo de comprobación lógica en la cadena de comprobación de patrones leída por el primer módulo de lectura;

un stack (pila) de métodos, configurado para almacenar una dirección de entrada de una función que se corresponde con cada uno de los campos de comprobación lógica que se encuentran en la cadena de comprobación de patrones y son resueltos por el analizador sintáctico;

una biblioteca de funciones atómicas, configurada para almacenar un grupo de funciones de invocación que incluye la función;

un módulo de distribución de comparaciones lógicas, configurado para invocar, durante un proceso de realización de una verificación lógica que se corresponde con el campo de comprobación lógica en la cadena de comprobación de patrones, una función correspondiente en el grupo de funciones de invocación almacenadas por la biblioteca de funciones atómicas para realizar la verificación de la relación lógica en la cadena de caracteres objetivo a comparar leída por el segundo módulo de lectura de acuerdo con la dirección de entrada de la función que se corresponde con el campo de comprobación lógica almacenado en el stack de métodos.

5

12. El equipo de la reivindicación 11, que comprende, además:

un stack de variables, configurado para almacenar una variable introducida durante un proceso de realización de la operación lógica que se corresponde con el campo de comprobación lógica en la cadena de comprobación de patrones leída por el primer módulo de lectura.

10

13. El equipo de la reivindicación 10, en donde el equipo incluye, además:

un módulo de determinación de tipo, configurado para determinar si para realizar la comprobación actualmente se utiliza el campo de comprobación de caracteres o el campo de comprobación lógica en la cadena de comprobación de patrones;

15

un módulo de comparación de caracteres, configurado para: si el módulo de determinación de tipo determina que para realizar la comprobación se utiliza actualmente el campo de comprobación de caracteres en la cadena de comprobación de patrones, iniciar una operación de comparación de caracteres que se corresponde con el campo de comprobación de caracteres para realizar la comprobación sobre una subcadena de caracteres en una posición correspondiente en la cadena de caracteres objetivo a comparar;

20

un módulo de verificación lógica, configurado para: si el módulo de determinación de tipo determina que para realizar la comprobación se utiliza actualmente el campo de comprobación lógica en la cadena de comprobación de patrones, iniciar una operación de verificación lógica que se corresponde con el campo de comprobación lógica para realizar la verificación de la relación lógica en la cadena de caracteres objetivo a comparar.

25

14. El equipo de la reivindicación 13, en donde

un módulo de verificación lógica está configurado para: si el módulo de determinación de tipo determina que para realizar la comprobación se utiliza actualmente el campo de comprobación de caracteres en la cadena de comprobación de patrones, realizar, mediante la aplicación de una operación de verificación lógica que se corresponde con el campo de comprobación lógica, la verificación de la relación lógica en la cadena de caracteres objetivo a comparar.

30

15. El equipo de la reivindicación 13, en donde

el módulo de verificación lógica comprende:

el analizador sintáctico, configurado para analizar la sintaxis de una unidad de verificación lógica en la cadena de comprobación de patrones leída por el primer módulo de lectura;

35

un stack de métodos, configurado para almacenar una dirección de entrada de una función que se corresponde con cada uno de los campos de comprobación lógica que se encuentran en la cadena de comprobación de patrones y son resueltos por el analizador sintáctico;

una biblioteca de funciones atómicas, configurada para almacenar un grupo de funciones de invocación que incluye la función;

40

un módulo de distribución de comprobaciones lógicas, configurado para invocar, durante un proceso de realización de la verificación lógica que se corresponde con el campo de comprobación lógica en la cadena de comprobación de patrones, una función correspondiente del grupo de funciones de invocación almacenadas por la biblioteca de funciones atómicas para realizar la verificación de la relación lógica en la cadena de caracteres objetivo a comparar leída por el segundo módulo de lectura de acuerdo con la dirección de entrada de la función que se corresponde con el campo de comprobación lógica almacenado en el stack de métodos.

45

16. El equipo de la reivindicación 15, que comprende, además:

un stack de variables, configurado para almacenar una variable introducida durante un proceso de realización de la operación lógica que se corresponde con el campo de comprobación lógica en la cadena de comprobación de patrones leída por el primer módulo de lectura.

50

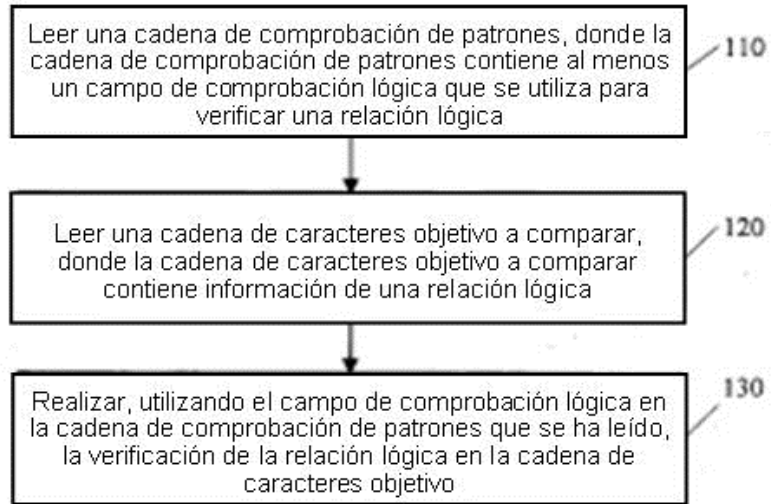


Figura 1

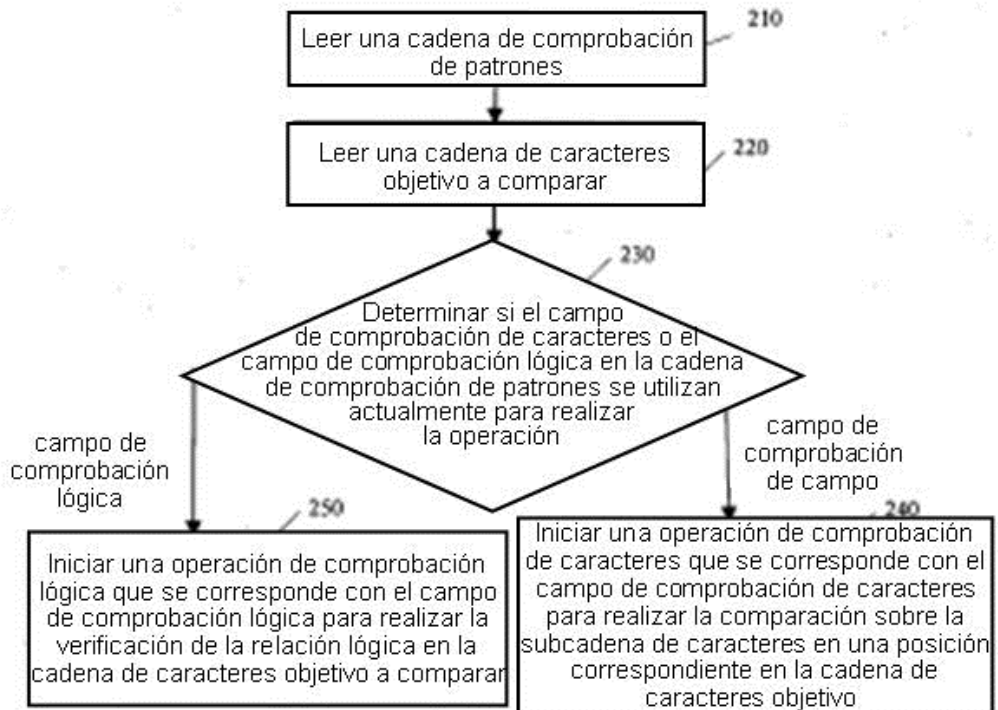


Figura 2

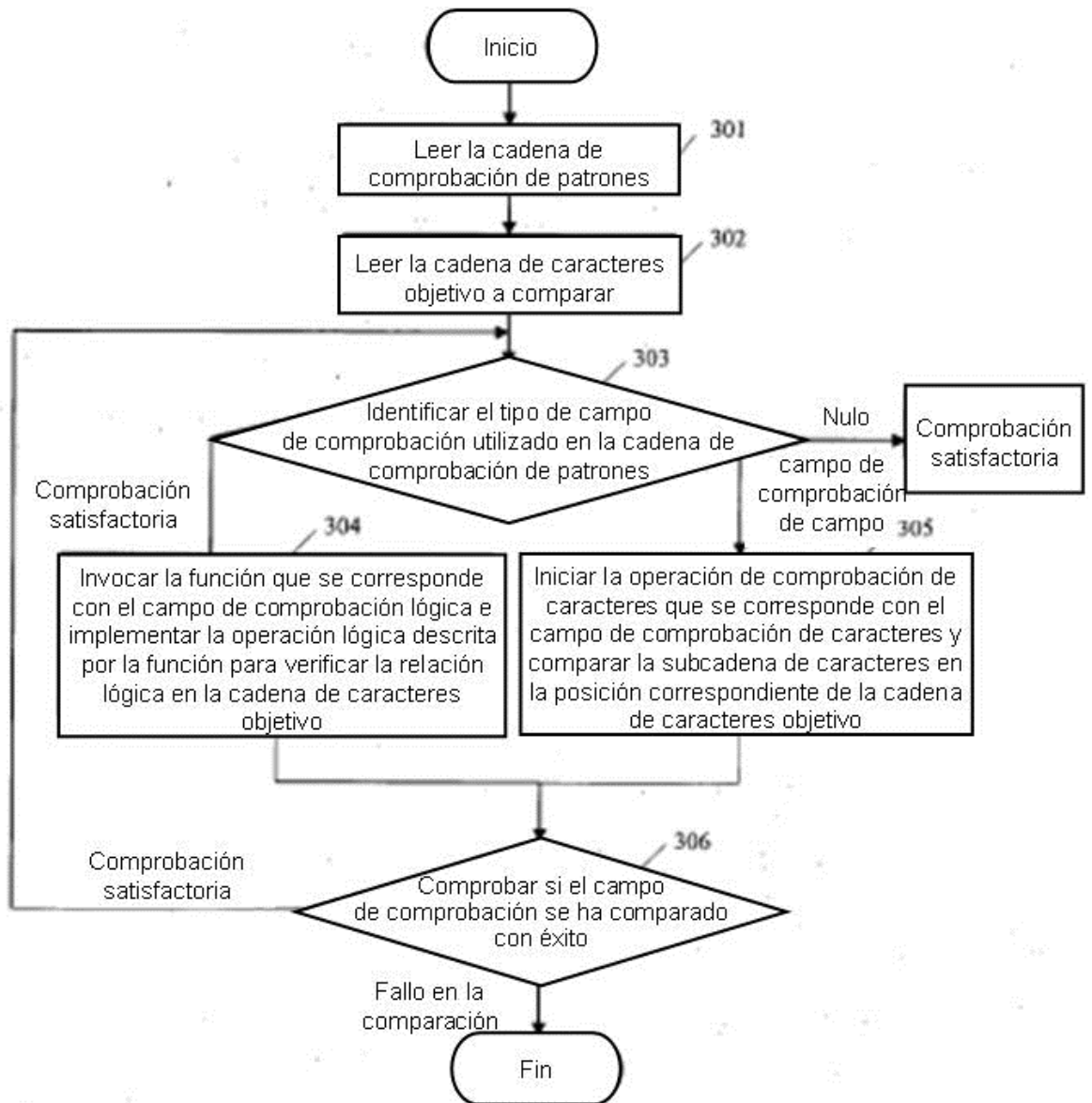


Figura 3

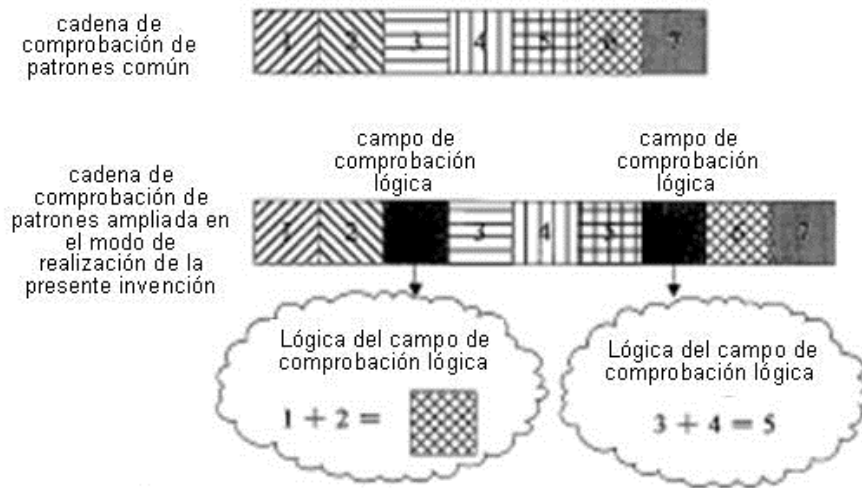


Figura 4-a

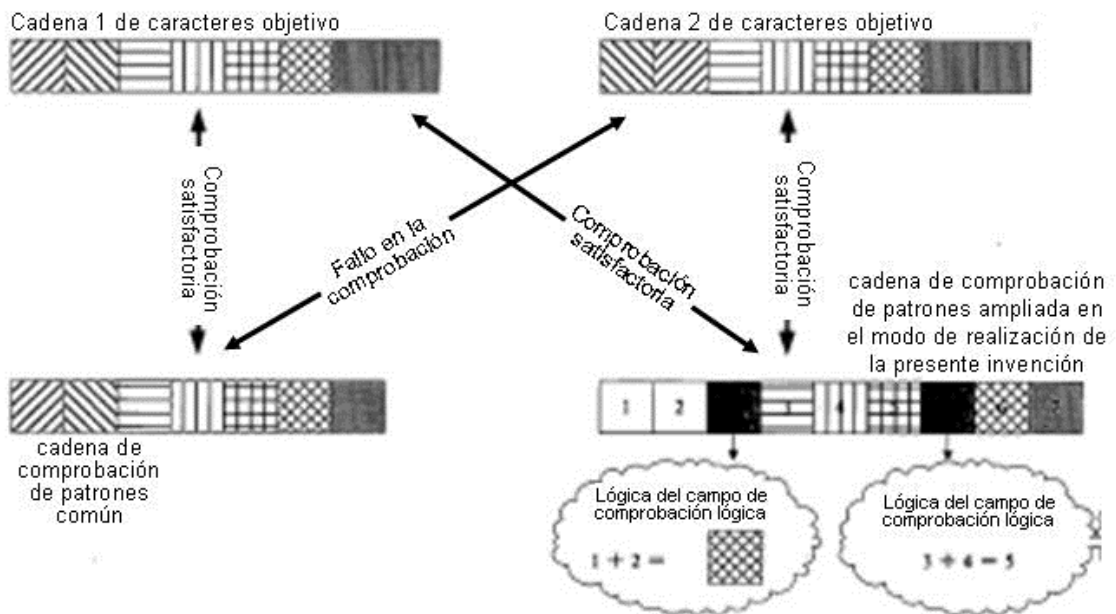


Figura 4-b

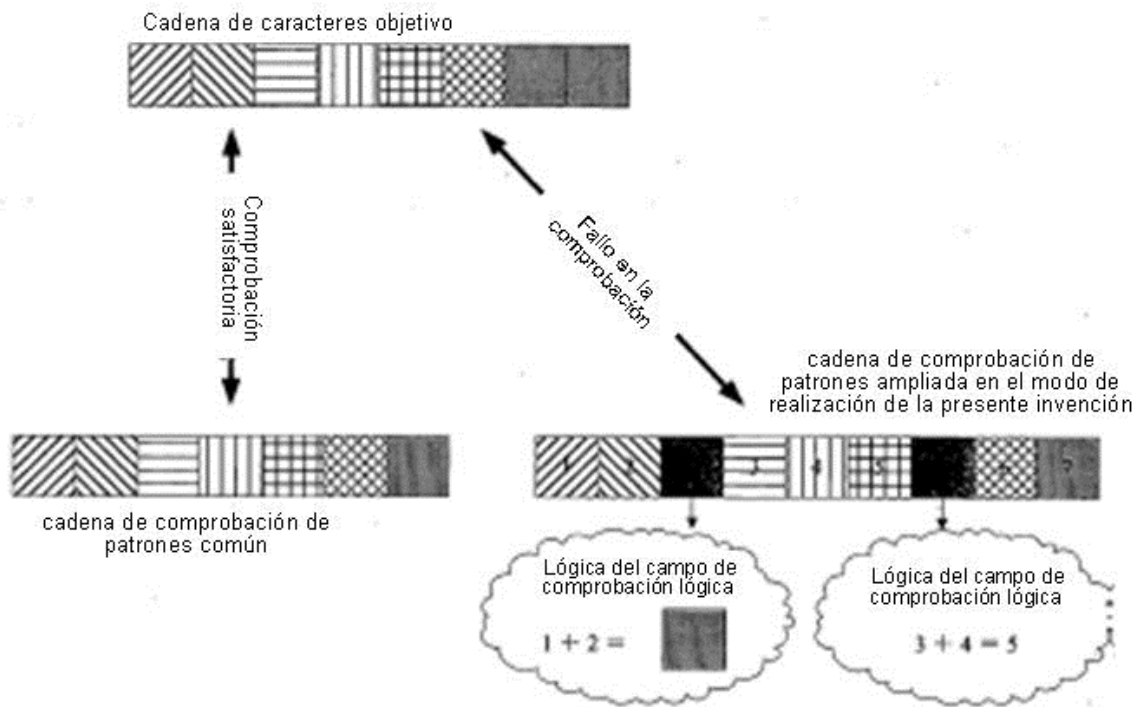


Figura 4-c

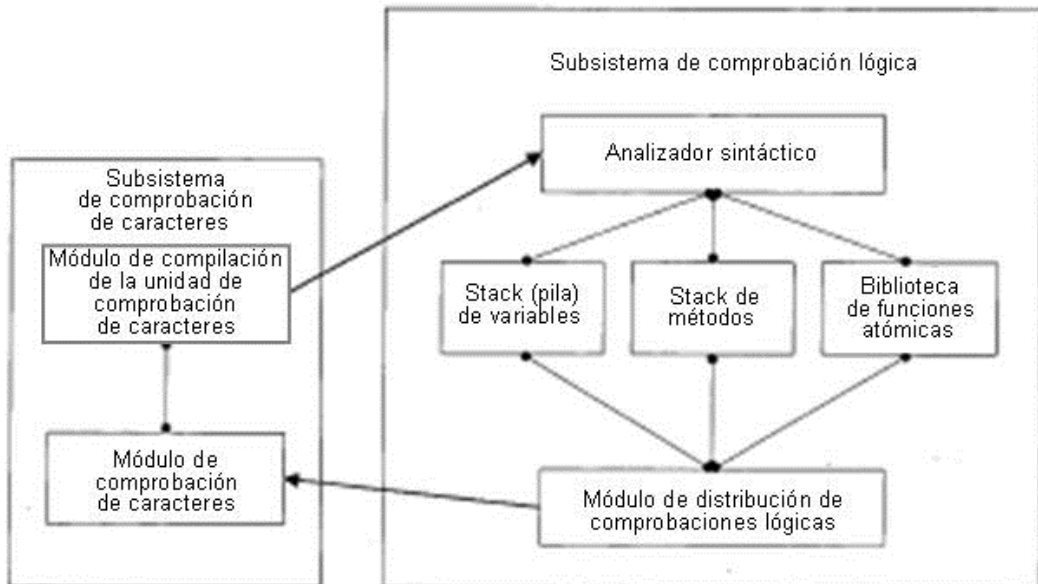


Figura 5

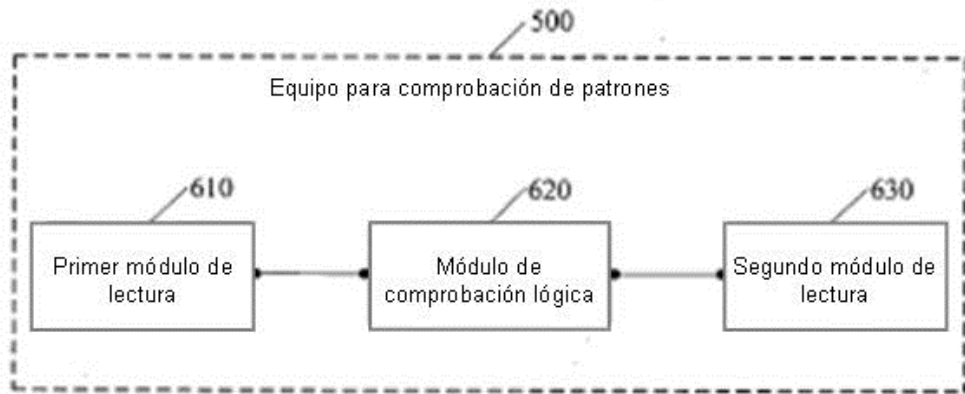


Figura 6

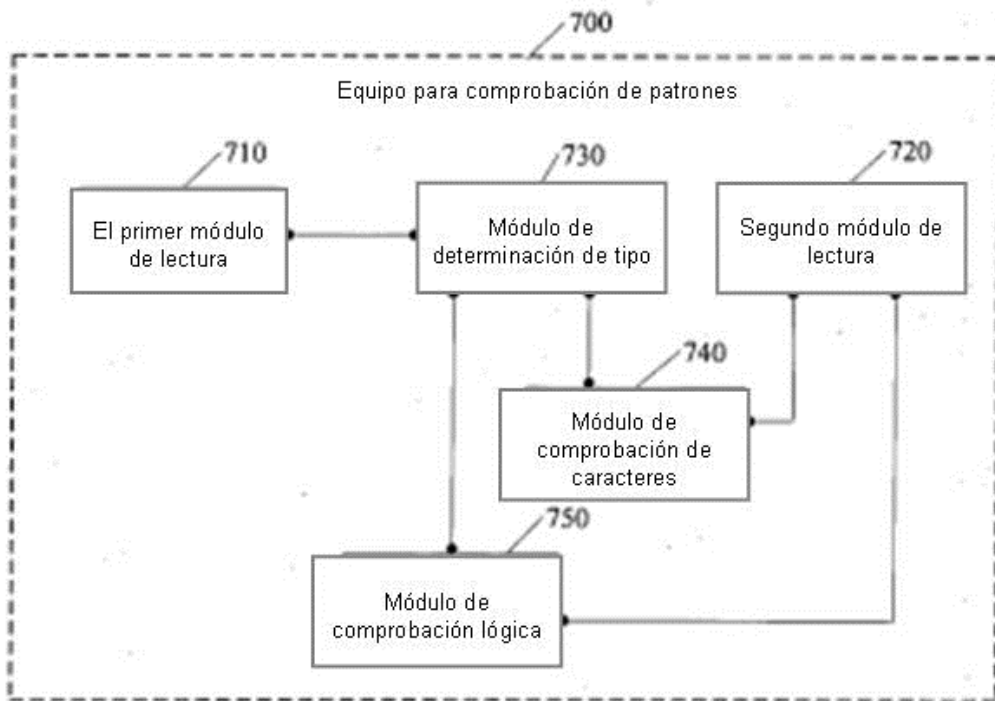


Figura 7

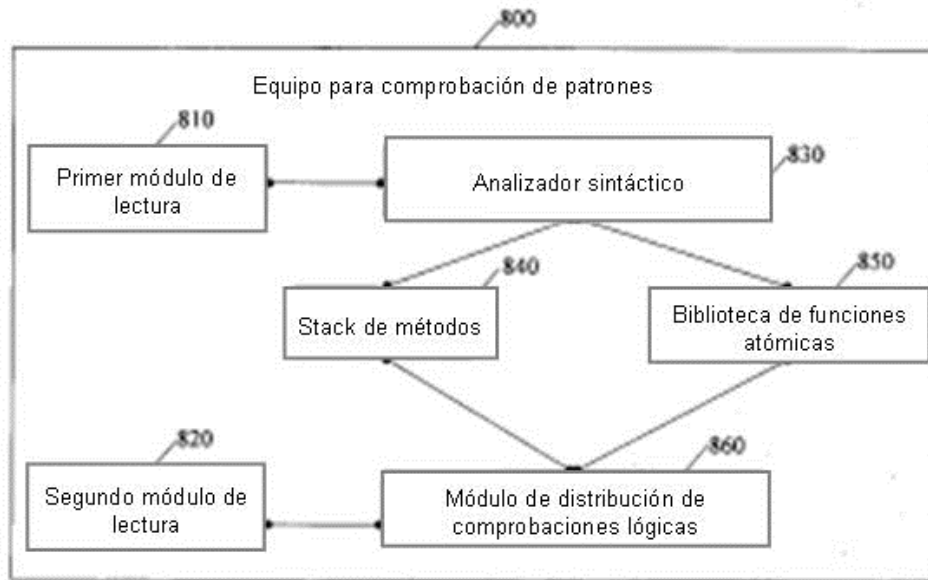


Figura 8-a

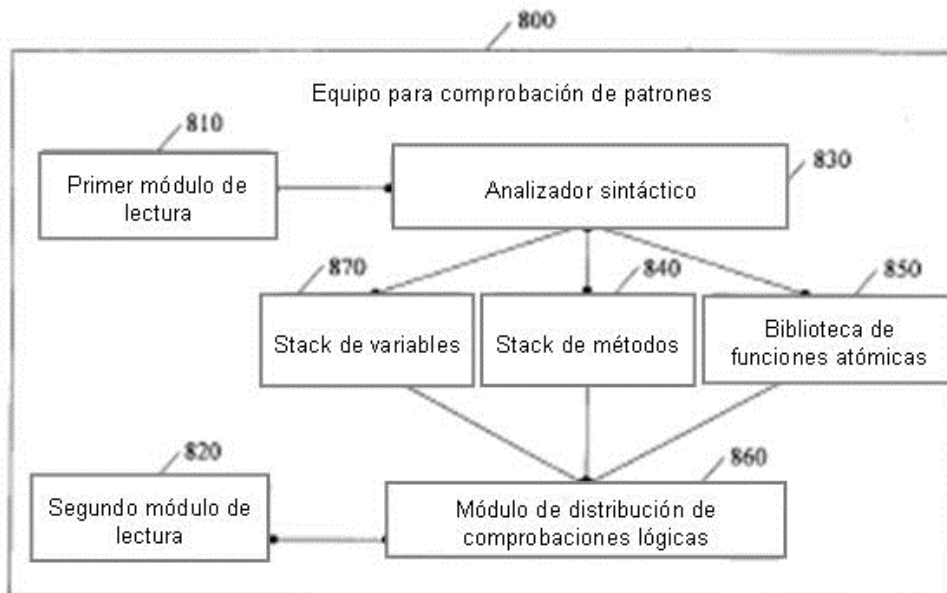


Figura 8-b