

Universidad Autónoma de Madrid

Escuela Politécnica Superior



Doble Grado en Ingeniería Informática y Matemáticas

Trabajo de Fin de Grado

Interfaz web para la gestión de sondas de red de altas prestaciones

Juan Sidrach de Cardona Mora
juan.sidrach@gmail.com

Junio 2014

Interfaz web para la gestión de sondas de red de altas prestaciones

Autor: Juan Sidrach de Cardona Mora

Tutor: Dr. Sergio López-Buedo

High Performance Computing and Networking Research Group
Dpto. de Tecnología Electrónica y de las Comunicaciones
Escuela Politécnica Superior
Universidad Autónoma de Madrid
Junio 2014

Agradecimientos

TODO: Agradecimientos.

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Phasellus laoreet dolor at sodales porta. Morbi facilisis hendrerit lacus vel sollicitudin. Aenean eleifend urna metus, eget vestibulum libero dictum tincidunt. Curabitur quis ultrices lorem. Duis ultricies, eros eget condimentum pharetra, tellus eros lobortis nulla, vel mattis nibh dui et felis. Interdum et malesuada fames ac ante ipsum primis in faucibus. Nam non lorem et ligula condimentum molestie. Fusce quis dolor non metus suscipit commodo. Praesent vel pulvinar lectus. Nullam ac dui eget magna accumsan volutpat. Aliquam sed purus quis lorem dictum rutrum auctor eu enim. Pellentesque a urna ac ligula cursus lacinia. Aenean sodales justo massa, vel imperdiet justo imperdiet ut. Nulla euismod pulvinar arcu eu convallis. Vivamus a tempus nunc, et vulputate nulla.

Sed dapibus aliquam imperdiet. Vivamus est quam, fermentum vitae augue id, ultricies tincidunt massa. Praesent tincidunt ex sem, ut aliquet nulla imperdiet eu. Duis ac ultricies lorem. Aenean consequat ipsum nec arcu aliquam, sit amet interdum quam tempus. In justo odio, bibendum vel nulla nec, aliquet tristique justo. In vel metus ut libero suscipit ultricies.

Class aptent taciti sociosqu ad litora torquent per conubia nostra, per inceptos himenaeos. Proin urna elit, iaculis id quam at, pretium laoreet ipsum. Phasellus ultricies faucibus ex et eleifend. Quisque facilisis erat dolor, ac rhoncus erat convallis et. Aliquam semper eleifend imperdiet. Sed eros ipsum, sagittis in pellentesque vel, vestibulum a augue. Duis sapien mauris, fringilla a tortor ut, sollicitudin volutpat nunc. Pellentesque vestibulum vel arcu in molestie. Nullam fermentum dolor luctus metus efficitur pulvinar. Pellentesque risus enim, tempus id ullamcorper in, maximus id nisl. Cras rhoncus consequat augue eu gravida. Ut efficitur mauris vitae orci dignissim sagittis. Suspendisse vitae massa eget nunc bibendum interdum.

Vestibulum quis turpis sed diam facilisis convallis. Class aptent taciti sociosqu ad litora torquent per conubia nostra, per inceptos himenaeos. Vivamus congue tellus nec lobortis feugiat. Nam hendrerit ullamcorper tempus. Proin maximus, lacus at tempor pellentesque, sem nisi facilisis lorem, sagittis tristique mauris dui at est. Class aptent taciti sociosqu ad litora torquent per conubia nostra, per inceptos himenaeos. Mauris pellentesque lobortis leo, ac dictum urna tempus id. Curabitur sed ante leo. Proin laoreet nisi nec dictum auctor. Mauris lacinia erat ut massa viverra, nec tempus metus elementum. Cras ut blandit justo, in pretium massa. In hac habitasse platea dictumst. Donec malesuada viverra quam, in ultricies libero. Phasellus finibus velit in sem tempus mattis at tristique ligula.

“TODO: Cita relevante” TODO: Autor de la cita

Abstract

Abstract — TODO: Resumen en inglés, 250-500 palabras.

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Aliquam malesuada libero auctor sapien volutpat, sed fringilla enim tristique. Aliquam varius lorem in risus tempus egestas. Aenean accumsan elementum diam vel commodo. Nulla lectus sapien, finibus ac mauris non, efficitur venenatis felis. Donec at rutrum dolor, a lobortis arcu. In fermentum hendrerit bibendum. Phasellus eget arcu quam. Maecenas vulputate sapien eu dictum pulvinar. Suspendisse sit amet neque a turpis efficitur dapibus ut et turpis.

Vestibulum commodo faucibus tellus vitae consequat. Donec purus enim, hendrerit vitae feugiat sed, sagittis in tortor. Duis sed ex non ligula cursus dapibus. Etiam pellentesque suscipit dolor, vel facilisis est ornare sed. Nullam eleifend tellus non elementum efficitur. Donec semper felis ac porttitor ultricies. Vestibulum sodales justo nisl, in egestas lacus egestas nec. Fusce faucibus felis lacus, sit amet placerat justo porta vitae. Nullam volutpat viverra lorem quis euismod. Duis felis erat, dictum et sem vitae, fringilla ultrices dui. Morbi mattis arcu at orci accumsan facilisis. Aenean tortor velit, hendrerit id vulputate ac, sagittis nec libero. Donec elementum dolor orci, a mattis augue lobortis nec. Suspendisse vulputate, diam vel accumsan pellentesque, ex purus volutpat ipsum, vel luctus urna sem non turpis. Donec vitae molestie odio.

Donec lobortis, eros non sodales dapibus, ex eros sollicitudin tortor, ut vulputate massa nibh sit amet ipsum. Sed a lectus eu diam pretium vestibulum. Pellentesque finibus, felis ac finibus vulputate, libero mauris placerat nulla, ut vestibulum ante metus ut neque. Aliquam tempus tortor ac mauris pulvinar iaculis. Vivamus pretium id libero sed tempus. Donec tincidunt turpis tempor vehicula egestas. Vestibulum elementum, urna non tincidunt tempus, risus ipsum posuere felis, ac suscipit diam nunc et neque. Vestibulum faucibus leo vel nibh tempor tincidunt. Nullam nunc augue, aliquet in congue nec, gravida at risus. Proin semper iaculis nisi vitae imperdiet. Suspendisse sed risus feugiat, dapibus sapien quis, pulvinar turpis.

Maecenas convallis aliquet euismod. Donec sollicitudin ligula nec lorem dignissim, sit amet finibus felis mollis. Fusce eget sapien eu sapien blandit congue quis a odio. Fusce accumsan condimentum dapibus. Aliquam eu ante porttitor nulla pellentesque feugiat pharetra nec mauris. Ut tincidunt urna vitae ligula mattis malesuada. Interdum et malesuada fames ac ante ipsum primis in faucibus. Integer pretium tincidunt nisi, in pulvinar velit dapibus et.

Key words — TODO: Palabras clave en inglés, separadas por coma.

Resumen

Resumen — TODO: Resumen en español, 250-500 palabras.

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Aliquam malesuada libero auctor sapien volutpat, sed fringilla enim tristique. Aliquam varius lorem in risus tempus egestas. Aenean accumsan elementum diam vel commodo. Nulla lectus sapien, finibus ac mauris non, efficitur venenatis felis. Donec at rutrum dolor, a lobortis arcu. In fermentum hendrerit bibendum. Phasellus eget arcu quam. Maecenas vulputate sapien eu dictum pulvinar. Suspendisse sit amet neque a turpis efficitur dapibus ut et turpis.

Vestibulum commodo faucibus tellus vitae consequat. Donec purus enim, hendrerit vitae feugiat sed, sagittis in tortor. Duis sed ex non ligula cursus dapibus. Etiam pellentesque suscipit dolor, vel facilisis est ornare sed. Nullam eleifend tellus non elementum efficitur. Donec semper felis ac porttitor ultricies. Vestibulum sodales justo nisl, in egestas lacus egestas nec. Fusce faucibus felis lacus, sit amet placerat justo porta vitae. Nullam volutpat viverra lorem quis euismod. Duis felis erat, dictum et sem vitae, fringilla ultrices dui. Morbi mattis arcu at orci accumsan facilisis. Aenean tortor velit, hendrerit id vulputate ac, sagittis nec libero. Donec elementum dolor orci, a mattis augue lobortis nec. Suspendisse vulputate, diam vel accumsan pellentesque, ex purus volutpat ipsum, vel luctus urna sem non turpis. Donec vitae molestie odio.

Donec lobortis, eros non sodales dapibus, ex eros sollicitudin tortor, ut vulputate massa nibh sit amet ipsum. Sed a lectus eu diam pretium vestibulum. Pellentesque finibus, felis ac finibus vulputate, libero mauris placerat nulla, ut vestibulum ante metus ut neque. Aliquam tempus tortor ac mauris pulvinar iaculis. Vivamus pretium id libero sed tempus. Donec tincidunt turpis tempor vehicula egestas. Vestibulum elementum, urna non tincidunt tempus, risus ipsum posuere felis, ac suscipit diam nunc et neque. Vestibulum faucibus leo vel nibh tempor tincidunt. Nullam nunc augue, aliquet in congue nec, gravida at risus. Proin semper iaculis nisi vitae imperdiet. Suspendisse sed risus feugiat, dapibus sapien quis, pulvinar turpis.

Maecenas convallis aliquet euismod. Donec sollicitudin ligula nec lorem dignissim, sit amet finibus felis mollis. Fusce eget sapien eu sapien blandit congue quis a odio. Fusce accumsan condimentum dapibus. Aliquam eu ante porttitor nulla pellentesque feugiat pharetra nec mauris. Ut tincidunt urna vitae ligula mattis malesuada. Interdum et malesuada fames ac ante ipsum primis in faucibus. Integer pretium tincidunt nisi, in pulvinar velit dapibus et.

Palabras clave — TODO: Palabras clave en español, separadas por coma.

Glosario

bitstream En este contexto se refiere al binario que configura el Hardware de la FPGA.
27

Servicio Web Conjunto de métodos remotos accesibles a través de la red. 23, 24, 37, 38

simple Formato de traza que acepta la FPGA utilizada. 8, 24, 63–65, 69, 70

traza Archivo que contiene paquetes de red capturados. 4, 8, 9, 24, 39–52, 58–60, 62–72

Acrónimos

- API** Application Programming Interface (métodos públicos de una aplicación). 37, 38
- FPGA** Field-Programmable Gate Array. 3, 7–9, 23, 24, 27, 37–51, 53, 55, 57–60
- HTTP** Hypertext Transfer Protocol. 37
- IFG** InterFrame Gap (pausa temporal entre paquetes). 8, 45, 47, 59
- JSON** JavaScript Object Notation. 37
- pcap** Packet capture (formato de traza, utilizado por programas como *Wireshark* y *tcpdump*). 8, 24, 63, 65–67, 69–71
- RAID** Redundant Array of Independent Disks. 9, 54, 55, 61
- URL** Uniform Resource Locator. 37

Índice general

| | |
|---|-----------|
| 1. Introducción | 1 |
| 1.1. Ámbito | 1 |
| 1.2. Motivación | 1 |
| 1.3. Objetivos | 1 |
| 1.4. Estructura del documento | 2 |
| 2. Estado del arte | 3 |
| 2.1. Sistemas de captura y/o reproducción de tráfico de red | 3 |
| 2.2. FPGA HPCN | 3 |
| 2.3. Sistemas de gestión y monitorización | 4 |
| 2.4. Conclusiones | 4 |
| 3. Definición del proyecto | 5 |
| 3.1. Objetivos | 5 |
| 3.2. Alcance | 5 |
| 3.3. Metodología | 5 |
| 3.4. Herramientas | 6 |
| 4. Requisitos | 7 |
| 4.1. Requisitos Funcionales | 7 |
| 4.2. Requisitos No Funcionales | 9 |
| 5. Diseño | 11 |
| 5.1. Arquitectura | 11 |
| 5.2. Módulos | 11 |
| 5.2.1. Gestión | 11 |
| 5.2.2. Capturas | 12 |
| 5.2.3. Estado/Estadísticas | 12 |
| 5.3. Servicio Web FPGA | 12 |
| 5.4. Interfaz Gráfica | 12 |
| 6. Implementación | 13 |
| 6.1. Back-End | 13 |
| 6.2. Front-End | 13 |
| 6.2.1. Localización | 13 |
| 6.2.2. Temas | 14 |

| | |
|--|-----------|
| 7. Pruebas | 15 |
| 7.1. Pruebas de verificación | 15 |
| 7.2. Pruebas de validación | 15 |
| 8. Mantenimiento | 17 |
| 9. Uso de la aplicación | 19 |
| 9.1. Instalación | 19 |
| 9.2. Configuración | 19 |
| 9.3. Casos de uso | 19 |
| 10. Conclusiones | 21 |
| 11. Líneas de trabajo futuras | 23 |
| Bibliografía | 25 |
| Apéndices | 27 |
| A. Ejemplos de bloques y comandos útiles en LaTeX | 29 |
| A.1. Ejemplo de sección | 29 |
| B. Manual de Usuario | 33 |
| C. Framework MVC propio | 35 |
| C.1. Modelo Vista Controlador | 35 |
| C.2. Manejo de dependencias | 35 |
| C.3. Config | 35 |
| C.4. Router | 36 |
| C.5. Logger | 36 |
| C.6. Conclusiones | 36 |
| D. Programación asíncrona | 37 |
| E. API del Servicio Web FPGA | 39 |
| E.1. Métodos de Gestión | 40 |
| E.1.1. POST /system/reboot | 40 |
| E.1.2. POST /player/init | 41 |
| E.1.3. POST /recorder/init | 43 |
| E.1.4. POST /player/install | 44 |
| E.1.5. POST /recorder/install | 46 |
| E.1.6. POST /player/start/:capturename/:mask/:ifg | 47 |
| E.1.7. POST /player/start/loop/:capturename/:mask/:ifg | 49 |
| E.1.8. POST /recorder/start/:capturename/:port/:bytes | 51 |
| E.1.9. POST /player/stop | 53 |
| E.1.10. POST /recorder/stop | 54 |
| E.1.11. DELETE /storage/raid | 56 |
| E.2. Métodos de Estadísticas | 57 |

| | | |
|--------|--|----|
| E.2.1. | GET /info/ping | 57 |
| E.2.2. | GET /info/delay | 58 |
| E.2.3. | GET /info/status | 59 |
| E.2.4. | GET /storage/stats | 63 |
| E.3. | Métodos de Trazas | 64 |
| E.3.1. | GET /captures/all | 64 |
| E.3.2. | GET /captures/simple | 66 |
| E.3.3. | GET /captures/pcap | 67 |
| E.3.4. | GET /captures/path | 68 |
| E.3.5. | PUT /captures/rename/:oldname/:newname | 69 |
| E.3.6. | PUT /captures/simple/pcap/:name/:convertedname | 71 |
| E.3.7. | PUT /captures/pcap/simple/:name/:convertedname | 72 |
| E.3.8. | DELETE /captures/delete/:name | 74 |

Índice de tablas

| | |
|--|----|
| E.1. Parámetros de <i>/system/reboot</i> | 40 |
| E.2. Salida de <i>/system/reboot</i> asociada al código 200 | 41 |
| E.3. Salida de <i>/system/reboot</i> asociada al código 412 | 41 |
| E.4. Parámetros de <i>/player/init</i> | 42 |
| E.5. Salida de <i>/player/init</i> asociada al código 200 | 42 |
| E.6. Salida de <i>/player/init</i> asociada al código 412 | 42 |
| E.7. Parámetros de <i>/recorder/init</i> | 43 |
| E.8. Salida de <i>/recorder/init</i> asociada al código 200 | 43 |
| E.9. Salida de <i>/recorder/init</i> asociada al código 412 | 44 |
| E.10. Parámetros de <i>/player/install</i> | 44 |
| E.11. Salida de <i>/player/install</i> asociada al código 200 | 45 |
| E.12. Salida de <i>/player/install</i> asociada al código 412 | 45 |
| E.13. Parámetros de <i>/recorder/install</i> | 46 |
| E.14. Salida de <i>/recorder/install</i> asociada al código 200 | 46 |
| E.15. Salida de <i>/recorder/install</i> asociada al código 412 | 47 |
| E.16. Parámetros de <i>/player/start</i> | 47 |
| E.17. Salida de <i>/player/start</i> asociada al código 200 | 48 |
| E.18. Salida de <i>/player/start</i> asociada al código 400 | 48 |
| E.19. Salida de <i>/player/start</i> asociada al código 412 | 49 |
| E.20. Parámetros de <i>/player/start/loop</i> | 49 |
| E.21. Salida de <i>/player/start/loop</i> asociada al código 200 | 50 |
| E.22. Salida de <i>/player/start/loop</i> asociada al código 400 | 50 |
| E.23. Salida de <i>/player/start/loop</i> asociada al código 412 | 51 |
| E.24. Parámetros de <i>/recorder/start</i> | 51 |
| E.25. Salida de <i>/recorder/start</i> asociada al código 200 | 52 |
| E.26. Salida de <i>/recorder/start</i> asociada al código 400 | 52 |
| E.27. Salida de <i>/recorder/start</i> asociada al código 412 | 53 |
| E.28. Parámetros de <i>/player/stop</i> | 53 |
| E.29. Salida de <i>/player/stop</i> asociada al código 200 | 53 |
| E.30. Salida de <i>/player/stop</i> asociada al código 412 | 54 |
| E.31. Parámetros de <i>/recorder/stop</i> | 55 |
| E.32. Salida de <i>/recorder/stop</i> asociada al código 200 | 55 |
| E.33. Salida de <i>/recorder/stop</i> asociada al código 412 | 55 |
| E.34. Parámetros de <i>/storage/raid</i> | 56 |
| E.35. Salida de <i>/storage/raid</i> asociada al código 200 | 56 |
| E.36. Salida de <i>/storage/raid</i> asociada al código 412 | 57 |

| | |
|---|----|
| E.37.Salida de <i>/info/ping</i> asociada al código 200 | 58 |
| E.38.Parámetros de <i>/info/delay</i> | 58 |
| E.39.Salida de <i>/info/delay</i> asociada al código 200 | 58 |
| E.40.Salida de <i>/info/status</i> asociada al código 200 - <i>hugepages_off</i> | 59 |
| E.41.Salida de <i>/info/status</i> asociada al código 200 - <i>init_off</i> | 60 |
| E.42.Salida de <i>/info/status</i> asociada al código 200 - <i>mount_off</i> | 60 |
| E.43.Salida de <i>/info/status</i> asociada al código 200 - <i>player_ready</i> | 60 |
| E.44.Salida de <i>/info/status</i> asociada al código 200 - <i>recorder_ready</i> | 61 |
| E.45.Salida de <i>/info/status</i> asociada al código 200 - <i>playing</i> | 61 |
| E.46.Salida de <i>/info/status</i> asociada al código 200 - <i>recording</i> | 62 |
| E.47.Salida de <i>/storage/stats</i> asociada al código 200 | 63 |
| E.48.Salida de <i>/captures/all</i> asociada al código 200 | 65 |
| E.49.Salida de <i>/captures/simple</i> asociada al código 200 | 67 |
| E.50.Salida de <i>/captures/pcap</i> asociada al código 200 | 68 |
| E.51.Salida de <i>/captures/path</i> asociada al código 200 | 69 |
| E.52.Parámetros de <i>/captures/rename</i> | 69 |
| E.53.Salida de <i>/captures/rename</i> asociada al código 200 | 70 |
| E.54.Salida de <i>/captures/rename</i> asociada al código 400 | 70 |
| E.55.Parámetros de <i>/captures/simple/pcap</i> | 71 |
| E.56.Salida de <i>/captures/simple/pcap</i> asociada al código 200 | 71 |
| E.57.Salida de <i>/captures/simple/pcap</i> asociada al código 400 | 72 |
| E.58.Parámetros de <i>/captures/pcap/simple</i> | 72 |
| E.59.Salida de <i>/captures/pcap/simple</i> asociada al código 200 | 73 |
| E.60.Salida de <i>/captures/pcap/simple</i> asociada al código 400 | 73 |
| E.61.Parámetros de <i>/captures/delete</i> | 74 |
| E.62.Salida de <i>/captures/delete</i> asociada al código 200 | 74 |
| E.63.Salida de <i>/captures/delete</i> asociada al código 400 | 75 |

Índice de figuras

| | |
|--|----|
| A.1. Logo de la Universidad Autónoma de madrid. | 30 |
| E.1. Documentación web de la Application Programming Interface (métodos públicos de una aplicación) (API) del Servicio Web Field-Programmable Gate Array (FPGA). | 40 |

1

Introducción

TODO: Introducción del trabajo

1.1. Ámbito

TODO: Ámbito del trabajo

1.2. Motivación

TODO: Motivación del trabajo

1.3. Objetivos

TODO: Objetivos del trabajo

1.4. Estructura del documento

TODO: Descripción de la estructura del documento

2

Estado del arte

TODO: [Introducción]

2.1. Sistemas de captura y/o reproducción de tráfico de red

TODO: Sistemas de captura y/o reproducción de tráfico de red

2.2. FPGA HPCN

TODO: Cambiar organización Los posibles estados de la FPGA son:

- No programada
- Programada para reproducir

- Programada para capturar
- Montada para reproducir
- Montada para capturar
- Reproduciendo una traza
- Capturando tráfico

2.3. Sistemas de gestión y monitorización

TODO: Sistemas de gestión y monitorización

2.4. Conclusiones

TODO: Conclusiones

3

Definición del proyecto

TODO: [Introducción]

3.1. Objetivos

TODO: Objetivos del proyecto

3.2. Alcance

TODO: Alcance del proyecto

3.3. Metodología

TODO: Metodología del proyecto Sprints

3.4. Herramientas

TODO: Metodologia del proyecto. Dividir en Back-End y Front-End Lista de herramientas, una subsección por cada una

4

Requisitos

En este capítulo se enumeran los requisitos de la aplicación a desarrollar. Para la elaboración de esta lista de requisitos se ha realizado un análisis sobre el problema planteado: diseñar un servicio que permita gestionar y monitorizar una FPGA que captura y reproduce tráfico de red. Este análisis se ha realizado principalmente mediante la consulta directa con los potenciales usuarios de la aplicación y la evaluación del estado del arte.

Se han agrupado los requisitos en dos clases: funcionales y no funcionales. Los primeros describen el comportamiento que tendrá la aplicación, y los segundos los atributos de calidad y restricciones de la misma.

4.1. Requisitos Funcionales

Los requisitos funcionales que deberá cumplir la aplicación desarrollada son los siguientes:

- RF. 1** *Se podrá conocer el estado actual de la FPGA entre los posibles estados descritos en 2.2.*
- RF. 2** *Se podrá configurar la FPGA para captura de tráfico de red.*
- RF. 3** *Una vez configurada la FPGA para captura de tráfico de red, se le podrá ordenar que capture tráfico de red desde un puerto específico de la FPGA. Este tráfico se irá guardando en una traza en formato simple, hasta llegar a un tamaño decidido por el usuario.*
- RF. 4** *Si existe una captura en curso, el se podrá parar dicha captura, borrándose la traza asociada a la captura.*
- RF. 5** *Si existe una captura en curso, se podrán conocer los parámetros con los que se inició dicha captura, así como el tiempo que ha transcurrido desde el inicio y cuántos bytes se ha capturado hasta el momento.*
- RF. 6** *Se podrá configurar la FPGA para la reproducción de una traza.*
- RF. 7** *Una vez configurada la FPGA para la reproducción de una traza, se le podrá ordenar que reproduzca una traza concreta en formato simple. La reproducción se realizará con una serie de parámetros dados por el usuario: máscara de puertos a los que dirigir la reproducción, InterFrame Gap (pausa temporal entre paquetes) (IFG) asociado y reproducir en bucle o solo una vez.*
- RF. 8** *Si existe una reproducción de traza en curso, se podrá parar dicha reproducción.*
- RF. 9** *Si existe una reproducción de traza en curso, se podrán conocer los parámetros con los que se inició dicha reproducción, así como el tiempo que ha transcurrido desde el inicio y cuántos paquetes se han reproducido hasta el momento.*
- RF. 10** *Se podrá configurar y consultar en qué directorio se almacenan las trazas.*
- RF. 11** *Se podrá conocer la lista de trazas existentes, así como su tamaño, fecha y tipo (simple o Packet capture (formato de traza, utilizado por programas como Wireshark y tcpdump) (pcap)).*
- RF. 12** *Una traza en formato simple podrá ser convertida a formato pcap.*
- RF. 13** *Una traza en formato pcap podrá ser convertida a formato simple.*
- RF. 14** *Una traza podrá ser renombrada.*

- RF. 15** *Una traza podrá ser borrada.*
- RF. 16** *Se podrán conocer el espacio total y el espacio ocupado del sistema de archivos que contiene las trazas.*
- RF. 17** *Si el sistema de archivos que contiene las trazas es un Redundant Array of Independent Disks (RAID), se podrá conocer la velocidad de escritura global del RAID, así como la de cada disco que lo compone.*
- RF. 18** *Si el sistema de archivos que contiene las trazas es un RAID, se podrá formatear y recrear el RAID.*

4.2. Requisitos No Funcionales

Los requisitos no funcionales que deberá cumplir la aplicación desarrollada son los siguientes:

- RNF. 1** *La funcionalidad descrita en 4.1 será accesible al usuario mediante una interfaz gráfica.*
- RNF. 2** *Se podrán seleccionar dos idiomas para la interfaz gráfica: inglés y español.*
- RNF. 3** *Se podrán seleccionar distintos temas (aspectos visuales) para la interfaz gráfica.*
- RNF. 4** *La interfaz gráfica será una web adaptativa, de forma que se pueda visualizar en distintas resoluciones de pantalla, como las de ordenadores y móviles.*
- RNF. 5** *La interfaz gráfica estará disponible aun cuando haya algún fallo en el servidor que aloja la FPGA, e informará del error.*

5

Diseño

TODO: [Introducción]

5.1. Arquitectura

TODO: Arquitectura Front-End/Back-End

5.2. Módulos

TODO: [Introducción]

5.2.1. Gestión

TODO: Gestión Capturador, Reproductor

5.2.2. Capturas

TODO: Capturas Detección, Conversión, Renombrado, Borrado

5.2.3. Estado/Estadísticas

TODO: Estado/Estadísticas Velocidad, Estado, RAID

5.3. Servicio Web FPGA

TODO: REST-like, asíncrono

5.4. Interfaz Gráfica

TODO: Interfaz Gráfica Diseño adaptativo, localización Maquetas

6

Implementación

TODO: [Introducción]

6.1. Back-End

TODO: Back-End [Introducción] io.js,express,supervisor,apiDoc,npm API REST,mensajes json Servicio

6.2. Front-End

TODO: Front-End [Introducción] - MVC propio,Bootstrap,jQuery,gettext,phpDocumentor,compo

6.2.1. Localización

TODO: Localización

6.2.2. Temas

TODO: Temas

7

Pruebas

TODO: [Introducción]

7.1. Pruebas de verificación

TODO: Pruebas de verificación

7.2. Pruebas de validación

TODO: Pruebas de validación

8

Mantenimiento

TODO: [Introducción] Open Source/GitHub Issues/Pull Requests

9

Uso de la aplicación

TODO: [Introducción]

9.1. Instalación

TODO: Instalación

9.2. Configuración

TODO: Configuración

9.3. Casos de uso

TODO: Casos de uso Apéndice Manual de Usuario

10

Conclusiones

TODO: Conclusiones sobre el trabajo realizado

11

Líneas de trabajo futuras

En el contexto de este Trabajo de Fin de Grado, se ha desarrollado una interfaz web para el manejo de sondas red de altas prestaciones. Gracias al trabajo realizado, se han identificado áreas de interés que podrían ser consideradas con el objetivo de mejorar y ampliar la aplicación en el futuro, y que no han podido ser abordadas en el mismo por la limitación del tiempo disponible. Se describen a continuación algunas de estas posibles mejoras.

Estandarización del Servicio Web

La aplicación implementada gestiona un dispositivo concreto de captura y reproducción de tráfico de red. Aunque algunos componentes son específicos para la FPGA utilizada, también se han desarrollado componentes más genéricos como los de gestión de capturas o almacenamiento. Es por ello que una posible área de mejora sería estandarizar el Servicio Web, documentando los métodos mínimos necesarios para el funcionamiento del servicio de forma genérica. Esto facilitaría la tarea de añadir una interfaz gráfica a otros dispositivos de reproducción y captura de tráfico de red.

Soporte de subtipos de trazas pcap adicionales

El sistema de gestión de trazas actual soporta los formatos simple y pcap. Las trazas en formato pcap tienen sin embargo subtipos, cada uno con características distintas que en el sistema actual se descartan. En línea con la estandarización del Servicio Web, poder distinguir entre los distintos subtipos de trazas pcap facilitaría obtener información adicional propia de cada subformato, permitiendo además clasificar y convertir entre cada uno de los subtipos.

Registro de estadísticas adicionales

El sistema actual consta de un módulo que proporciona estadísticas en tiempo real sobre el estado de la FPGA y de los distintos componentes que intervienen en el proceso de captura y reproducción. Estos datos no se almacenan de forma persistente una vez obtenidos. Una opción sería guardar en una base de datos estas estadísticas y parámetros de utilización de la FPGA. Esto permitiría un análisis posterior de estas estadísticas almacenadas para sacar conclusiones sobre distintos parámetros como el rendimiento o las operaciones más frecuentes.

Localización en otros idiomas

El trabajo base para dar soporte a diferentes idiomas en la interfaz gráfica ya ha sido realizado, y actualmente la aplicación está disponible en español e inglés. Por tanto, es posible añadir idiomas adicionales a la interfaz traduciendo las distintas cadenas de texto a otros idiomas, sin ser necesario esfuerzo adicional a nivel de diseño e implementación.

Módulo de autenticación

Dado que la interfaz web está pensada para ser utilizada en redes internas, sin acceso desde el exterior, no se ha planteado implementar un módulo de autenticación que impida a usuarios no autorizados el acceso a la aplicación. Desarrollar este módulo de autenticación haría posible instalar el servidor en una dirección pública, sin ceder por ello el control del sistema a una persona ajena. Esto permitiría que un usuario autorizado pudiera utilizar la interfaz desde cualquier punto con conexión a internet.

Bibliografía

- [1] *Internet Protocol*, Departament of Defense Std., 1981. [Online]. Available: <http://tools.ietf.org/html/rfc791>
- [2] HTTP method definitions. World Wide Web Consortium (W3C). [Online]. Available: <http://www.w3.org/Protocols/rfc2616/rfc2616-sec9.html>
- [3] HTTP code definitions. World Wide Web Consortium (W3C). [Online]. Available: <http://www.w3.org/Protocols/rfc2616/rfc2616-sec10.html>
- [4] JSON format. [Online]. Available: <http://json.org/>

Apéndices



Ejemplos de bloques y comandos útiles en LaTeX

A.1. Ejemplo de sección

La DARPA creo el protocolo de Internet [1].

Citamos el acrónimo FPGA.

Bitstream es una secuencia de bits.

La figura A.1 se utiliza en la portada.



Figura A.1: Logo de la Universidad Autónoma de madrid.

Código A.1: Algoritmo de ordenación Quicksort

```
#include <stdio.h>

void quick_sort (int *a, int n) {
    int i, j, p, t;
    if (n < 2)
        return;
    p = a[n / 2];
    for (i = 0, j = n - 1;; i++, j--) {
        while (a[i] < p)
            i++;
        while (p < a[j])
            j--;
        if (i >= j)
            break;
        t = a[i];
        a[i] = a[j];
        a[j] = t;
    }
    quick_sort(a, i);
    quick_sort(a + i, n - i);
}
```

La ecuación de Euler ($e^{\pm i\theta} = \cos \theta \pm i \sin \theta$) es citada frecuentemente como un ejemplo de belleza matemática.

$$a^2 + b^2 = c^2 \tag{A.1}$$



Manual de Usuario

TODO: [Introducción] Descripción detallada



Framework MVC propio

TODO: [Introducción] Visión global

C.1. Modelo Vista Controlador

TODO: Modelo Vista Controlador

C.2. Manejo de dependencias

TODO: Manejo de dependencias

C.3. Config

TODO: Config

C.4. Router

TODO: Router

C.5. Logger

TODO: Logger

C.6. Conclusiones

TODO: Conclusiones



Programación asíncrona

TODO: Programación asíncrona



API del Servicio Web FPGA

En este apéndice se detallan los métodos de la API del Servicio Web FPGA. Esta documentación puede también consultarse de manera interactiva (Figura E.1) en la propia página de la aplicación (en inglés), accediendo desde el navegador a la ruta relativa *NetWatcher/docs-back-end/*. Al ser un Servicio Web, cada método se invoca mediante una llamada Hypertext Transfer Protocol (HTTP) [2].

Se han agrupado todos los métodos disponibles en tres categorías, coincidiendo con los módulos implementados: gestión, trazas y estadísticas. Para cada método, se especifica su ruta (relativa a la ruta del Servicio Web), los parámetros necesarios para su invocación y las posibles salidas, con un ejemplo cada una. Los parámetros se pasan por la propia Uniform Resource Locator (URL) o en la cabecera en el caso del *timestamp*. Cada método devuelve siempre un código de estado HTTP [3] y una salida en formato JavaScript Object Notation (JSON) [4].

CAPTURES

/captures/all
/captures/delete/
/captures/path
/captures/pcap
/captures/pcap/simple/
/captures/rename/
/captures/simple
/captures/simple/pcap/

MANAGER

/player/init
/player/install
/player/start/
/player/start/loop/
/player/stop
/recorder/init
/recorder/install
/recorder/start/
/recorder/stop
/storage/raid
/system/reboot

STATISTICS

/info/delay
/info/ping
/info/status
/storage/stats

FPGA Web Service API

Web Service to manage a traffic player/recorder FPGA

Captures

Captures - /captures/all

Gets all the captures (simple/pcap format) in the CAPTURES_DIR

GET

```
proxy.php?csurl=/captures/all
```

Success 200

| Field | Type | Description |
|----------|--------|---|
| code | String | Return code ('success') |
| type | String | Return type ('data') |
| captures | Object | Array of information for each capture |
| name | String | Name of the capture |
| type | String | Type of the capture (simple/pcap) |
| size | Number | Size of the capture (in bytes) |
| date | String | Date of the capture (yyyy-mm-dd hh:mm:ss) |

Example data on success

```
{
  "code": "success",
  "type": "data",

```

Figura E.1: Documentación web de la API del Servicio Web FPGA.

E.1. Métodos de Gestión

E.1.1. POST /system/reboot

Reinicia el servidor remoto. Los parámetros necesarios para la invocación de este método se detallan en la tabla E.1.

| Parámetro | Clase | Tipo | Descripción |
|-----------|----------|--------|--|
| timestamp | Cabecera | Número | Tiempo transcurrido (ms) desde el 1 de Enero de 1970 00:00:00 UTC hasta ahora (salida de <i>Date.now()</i>) |

Tabla E.1: Parámetros de /system/reboot

A continuación se enumeran los distintos códigos de retorno asociados a este método:

- **200 OK:** se ha ordenado con éxito el reinicio del servidor remoto. Este código de éxito es retornado junto con los parámetros indicados en la tabla E.2.

| Nombre | Tipo | Descripción |
|-------------|-----------------|-----------------------------------|
| code | Cadena de texto | Código de retorno ('success') |
| type | Cadena de texto | Código de tipo ('notification') |
| description | Cadena de texto | Descripción del código de retorno |

Tabla E.2: Salida de `/system/reboot` asociada al código 200

Ejemplo de datos asociados al código 200:

```
{
  "code": "success",
  "type": "notification",
  "description": "The host is rebooting now."
}
```

- **412 Error:** el servidor remoto no puede ser reiniciado ya que la FPGA está siendo usada. Este código de error es retornado junto a los parámetros indicados en la tabla E.3.

| Nombre | Tipo | Descripción |
|-------------|-----------------|---------------------------------|
| code | Cadena de texto | Código de retorno ('error') |
| type | Cadena de texto | Código de tipo ('notification') |
| description | Cadena de texto | Descripción del error |

Tabla E.3: Salida de `/system/reboot` asociada al código 412

Ejemplo de datos asociados al código 412:

```
{
  "code": "error",
  "type": "notification",
  "description": "The host can not be rebooted. The FPGA
    ↪ is being used."
}
```

E.1.2. POST `/player/init`

Programa la FPGA para reproducir trazas y reinicia el servidor remoto. Los parámetros necesarios para la invocación de este método se detallan en la tabla E.4.

| Parámetro | Clase | Tipo | Descripción |
|-----------|----------|--------|--|
| timestamp | Cabecera | Número | Tiempo transcurrido (ms) desde el 1 de Enero de 1970 00:00:00 UTC hasta ahora (salida de <i>Date.now()</i>) |

Tabla E.4: Parámetros de */player/init*

A continuación se enumeran los distintos códigos de retorno asociados a este método:

- **200 OK:** se ha programado con éxito la FPGA para reproducir trazas y se va a reiniciar el servidor remoto. Este código de éxito es retornado junto con los parámetros indicados en la tabla E.5.

| Nombre | Tipo | Descripción |
|-------------|-----------------|-----------------------------------|
| code | Cadena de texto | Código de retorno ('success') |
| type | Cadena de texto | Código de tipo ('notification') |
| description | Cadena de texto | Descripción del código de retorno |

Tabla E.5: Salida de */player/init* asociada al código 200

Ejemplo de datos asociados al código 200:

```
{
  "code": "success",
  "type": "notification",
  "description": "The FPGA has been initialized. The host
    ↪ will reboot now."
}
```

- **412 Error:** la FPGA no puede ser programada ya que está siendo usada. Este código de error es retornado junto a los parámetros indicados en la tabla E.6.

| Nombre | Tipo | Descripción |
|-------------|-----------------|---------------------------------------|
| code | Cadena de texto | Código de retorno ('error') |
| type | Cadena de texto | Código de tipo ('fpga_invalid_state') |
| description | Cadena de texto | Descripción del error |

Tabla E.6: Salida de */player/init* asociada al código 412

Ejemplo de datos asociados al código 412:

```
{
  "code": "error",
  "type": "fpga_invalid_state",
  "description": "Invalid State. The FPGA is already
    ↪ running, stop it to init the FPGA."
}
```

E.1.3. POST /recorder/init

Programa la FPGA para capturar trazas y reinicia el servidor remoto. Los parámetros necesarios para la invocación de este método se detallan en la tabla E.7.

| Parámetro | Clase | Tipo | Descripción |
|-----------|----------|--------|--|
| timestamp | Cabecera | Número | Tiempo transcurrido (ms) desde el 1 de Enero de 1970 00:00:00 UTC hasta ahora (salida de <i>Date.now()</i>) |

Tabla E.7: Parámetros de */recorder/init*

A continuación se enumeran los distintos códigos de retorno asociados a este método:

- **200 OK:** se ha programado con éxito la FPGA para reproducir trazas y se va a reiniciar el servidor remoto. Este código de éxito es retornado junto con los parámetros indicados en la tabla E.8.

| Nombre | Tipo | Descripción |
|-------------|-----------------|-----------------------------------|
| code | Cadena de texto | Código de retorno ('success') |
| type | Cadena de texto | Código de tipo ('notification') |
| description | Cadena de texto | Descripción del código de retorno |

Tabla E.8: Salida de */recorder/init* asociada al código 200

Ejemplo de datos asociados al código 200:

```
{
  "code": "success",
  "type": "notification",
  "description": "The FPGA has been initialized. The host
    ↪ will reboot now."
}
```

- **412 Error:** la FPGA no puede ser programada ya que está siendo usada. Este código de error es retornado junto a los parámetros indicados en la tabla E.9.

| Nombre | Tipo | Descripción |
|-------------|-----------------|---------------------------------------|
| code | Cadena de texto | Código de retorno ('error') |
| type | Cadena de texto | Código de tipo ('fpga_invalid_state') |
| description | Cadena de texto | Descripción del error |

Tabla E.9: Salida de */recorder/init* asociada al código 412

Ejemplo de datos asociados al código 412:

```
{
  "code": "error",
  "type": "fpga_invalid_state",
  "description": "Invalid State. The FPGA is already
    ↪ running, stop it to init the FPGA."
}
```

E.1.4. POST */player/install*

Instala y monta la FPGA para reproducir trazas. Los parámetros necesarios para la invocación de este método se detallan en la tabla E.10.

| Parámetro | Clase | Tipo | Descripción |
|-----------|----------|--------|--|
| timestamp | Cabecera | Número | Tiempo transcurrido (ms) desde el 1 de Enero de 1970 00:00:00 UTC hasta ahora (salida de <i>Date.now()</i>) |

Tabla E.10: Parámetros de */player/install*

A continuación se enumeran los distintos códigos de retorno asociados a este método:

- **200 OK:** la FPGA se ha instalado y montado con éxito, y está lista para reproducir trazas. Este código de éxito es retornado junto con los parámetros indicados en la tabla E.11.

| Nombre | Tipo | Descripción |
|-------------|-----------------|-----------------------------------|
| code | Cadena de texto | Código de retorno ('success') |
| type | Cadena de texto | Código de tipo ('notification') |
| description | Cadena de texto | Descripción del código de retorno |

Tabla E.11: Salida de */player/install* asociada al código 200

Ejemplo de datos asociados al código 200:

```
{
  "code": "success",
  "type": "notification",
  "description": "The FPGA has been mounted and is ready
    ↪ to be used."
}
```

- **412 Error:** la FPGA no puede ser instalada y montada ya que no ha sido programada. Este código de error es retornado junto a los parámetros indicados en la tabla E.12.

| Nombre | Tipo | Descripción |
|-------------|-----------------|---------------------------------------|
| code | Cadena de texto | Código de retorno ('error') |
| type | Cadena de texto | Código de tipo ('fpga_invalid_state') |
| description | Cadena de texto | Descripción del error |

Tabla E.12: Salida de */player/install* asociada al código 412

Ejemplo de datos asociados al código 412:

```
{
  "code": "error",
  "type": "fpga_invalid_state",
  "description": "Invalid State. The FPGA must be
    ↪ programmed before mounted."
}
```

E.1.5. POST /recorder/install

Instala y monta la FPGA para capturar trazas. Los parámetros necesarios para la invocación de este método se detallan en la tabla E.13.

| Parámetro | Clase | Tipo | Descripción |
|-----------|----------|--------|--|
| timestamp | Cabecera | Número | Tiempo transcurrido (ms) desde el 1 de Enero de 1970 00:00:00 UTC hasta ahora (salida de <i>Date.now()</i>) |

Tabla E.13: Parámetros de */recorder/install*

A continuación se enumeran los distintos códigos de retorno asociados a este método:

- **200 OK:** la FPGA se ha instalado y montado con éxito, y está lista para capturar trazas. Este código de éxito es retornado junto con los parámetros indicados en la tabla E.14.

| Nombre | Tipo | Descripción |
|-------------|-----------------|-----------------------------------|
| code | Cadena de texto | Código de retorno ('success') |
| type | Cadena de texto | Código de tipo ('notification') |
| description | Cadena de texto | Descripción del código de retorno |

Tabla E.14: Salida de */recorder/install* asociada al código 200

Ejemplo de datos asociados al código 200:

```
{
  "code": "success",
  "type": "notification",
  "description": "The FPGA has been mounted and is ready
    ↪ to be used."
}
```

- **412 Error:** la FPGA no puede ser instalada y montada ya que no ha sido programada. Este código de error es retornado junto a los parámetros indicados en la tabla E.15.

| Nombre | Tipo | Descripción |
|-------------|-----------------|---------------------------------------|
| code | Cadena de texto | Código de retorno ('error') |
| type | Cadena de texto | Código de tipo ('fpga_invalid_state') |
| description | Cadena de texto | Descripción del error |

Tabla E.15: Salida de `/recorder/install` asociada al código 412

Ejemplo de datos asociados al código 412:

```
{
  "code": "error",
  "type": "fpga_invalid_state",
  "description": "Invalid State. The FPGA must be
    ↪ programmed before mounted."
}
```

E.1.6. POST `/player/start/:capturename/:mask/:ifg`

Reproduce una traza con los parámetros indicados. Los parámetros necesarios para la invocación de este método se detallan en la tabla E.16.

| Parámetro | Clase | Tipo | Descripción |
|-------------|---------------|-----------------|--|
| timestamp | Cabecera | Número | Tiempo transcurrido (ms) desde el 1 de Enero de 1970 00:00:00 UTC hasta ahora (salida de <i>Date.now()</i>) |
| capturename | Parámetro URL | Cadena de texto | Nombre de la traza a reproducir |
| mask | Parámetro URL | Número | Máscara de reproducción (0-1-2-3) |
| ifg | Parámetro URL | Número | IFG (0 para tasa original) |

Tabla E.16: Parámetros de `/player/start`

A continuación se enumeran los distintos códigos de retorno asociados a este método:

- **200 OK:** la FPGA ha empezado a reproducir la traza seleccionada con los parámetros indicados. Este código de éxito es retornado junto con los parámetros indicados en la tabla E.17.

| Nombre | Tipo | Descripción |
|-------------|-----------------|-----------------------------------|
| code | Cadena de texto | Código de retorno ('success') |
| type | Cadena de texto | Código de tipo ('notification') |
| description | Cadena de texto | Descripción del código de retorno |

Tabla E.17: Salida de */player/start* asociada al código 200

Ejemplo de datos asociados al código 200:

```
{
  "code": "success",
  "type": "notification",
  "description": "The FPGA has started playing a capture
    ↪ ."
}
```

- **400 Error:** la FPGA no puede reproducir la traza ya que los parámetros pasados son inválidos. Este código de error es retornado junto a los parámetros indicados en la tabla E.18.

| Nombre | Tipo | Descripción |
|-------------|-----------------|---------------------------------------|
| code | Cadena de texto | Código de retorno ('error') |
| type | Cadena de texto | Código de tipo ('fpga_invalid_state') |
| description | Cadena de texto | Descripción del error |

Tabla E.18: Salida de */player/start* asociada al código 400

Ejemplo de datos asociados al código 400:

```
{
  "code": "error",
  "type": "notification",
  "description": "Invalid parameters. The FPGA could not
    ↪ start playing a capture."
}
```

- **412 Error:** la FPGA no puede reproducir la traza ya que no ha sido instalada y montada para reproducir trazas. Este código de error es retornado junto a los parámetros indicados en la tabla E.19.

| Nombre | Tipo | Descripción |
|-------------|-----------------|---------------------------------------|
| code | Cadena de texto | Código de retorno ('error') |
| type | Cadena de texto | Código de tipo ('fpga_invalid_state') |
| description | Cadena de texto | Descripción del error |

Tabla E.19: Salida de `/player/start` asociada al código 412

Ejemplo de datos asociados al código 412:

```
{
  "code": "error",
  "type": "fpga_invalid_state",
  "description": "Invalid State. The FPGA is not
    ↪ programmed and mounted as a player."
}
```

E.1.7. POST `/player/start/loop/:capturename/:mask/:ifg`

Reproduce en bucle una traza con los parámetros indicados. Los parámetros necesarios para la invocación de este método se detallan en la tabla E.20.

| Parámetro | Clase | Tipo | Descripción |
|-------------|---------------|-----------------|--|
| timestamp | Cabecera | Número | Tiempo transcurrido (ms) desde el 1 de Enero de 1970 00:00:00 UTC hasta ahora (salida de <i>Date.now()</i>) |
| capturename | Parámetro URL | Cadena de texto | Nombre de la traza a reproducir |
| mask | Parámetro URL | Número | Máscara de reproducción (0-1-2-3) |
| ifg | Parámetro URL | Número | IFG (0 para tasa original) |

Tabla E.20: Parámetros de `/player/start/loop`

A continuación se enumeran los distintos códigos de retorno asociados a este método:

- **200 OK:** la FPGA ha empezado a reproducir en bucle la traza seleccionada con los parámetros indicados. Este código de éxito es retornado junto con los parámetros indicados en la tabla E.21.

| Nombre | Tipo | Descripción |
|-------------|-----------------|-----------------------------------|
| code | Cadena de texto | Código de retorno ('success') |
| type | Cadena de texto | Código de tipo ('notification') |
| description | Cadena de texto | Descripción del código de retorno |

Tabla E.21: Salida de */player/start/loop* asociada al código 200

Ejemplo de datos asociados al código 200:

```
{
  "code": "success",
  "type": "notification",
  "description": "The FPGA has started playing a capture
    ↪ ."
}
```

- **400 Error:** la FPGA no puede reproducir la traza ya que los parámetros pasados son inválidos. Este código de error es retornado junto a los parámetros indicados en la tabla E.22.

| Nombre | Tipo | Descripción |
|-------------|-----------------|---------------------------------------|
| code | Cadena de texto | Código de retorno ('error') |
| type | Cadena de texto | Código de tipo ('fpga_invalid_state') |
| description | Cadena de texto | Descripción del error |

Tabla E.22: Salida de */player/start/loop* asociada al código 400

Ejemplo de datos asociados al código 400:

```
{
  "code": "error",
  "type": "notification",
  "description": "Invalid parameters. The FPGA could not
    ↪ start playing a capture."
}
```

- **412 Error:** la FPGA no puede reproducir la traza ya que no ha sido instalada y montada para reproducir trazas. Este código de error es retornado junto a los parámetros indicados en la tabla E.23.

| Nombre | Tipo | Descripción |
|-------------|-----------------|---------------------------------------|
| code | Cadena de texto | Código de retorno ('error') |
| type | Cadena de texto | Código de tipo ('fpga_invalid_state') |
| description | Cadena de texto | Descripción del error |

Tabla E.23: Salida de `/player/start/loop` asociada al código 412

Ejemplo de datos asociados al código 412:

```
{
  "code": "error",
  "type": "fpga_invalid_state",
  "description": "Invalid State. The FPGA is not
    ↪ programmed and mounted as a player."
}
```

E.1.8. POST `/recorder/start/:capturename/:port/:bytes`

Captura una traza con los parámetros indicados. Los parámetros necesarios para la invocación de este método se detallan en la tabla E.24.

| Parámetro | Clase | Tipo | Descripción |
|-------------|---------------|-----------------|--|
| timestamp | Cabecera | Número | Tiempo transcurrido (ms) desde el 1 de Enero de 1970 00:00:00 UTC hasta ahora (salida de <i>Date.now()</i>) |
| capturename | Parámetro URL | Cadena de texto | Nombre de la traza a capturar |
| port | Parámetro URL | Número | Puerto a capturar (0-1-2-3) |
| bytes | Parámetro URL | Número | Bytes a capturar |

Tabla E.24: Parámetros de `/recorder/start`

A continuación se enumeran los distintos códigos de retorno asociados a este método:

- **200 OK:** la FPGA ha empezado a capturar una traza con los parámetros indicados. Este código de éxito es retornado junto con los parámetros indicados en la tabla E.25.

| Nombre | Tipo | Descripción |
|-------------|-----------------|-----------------------------------|
| code | Cadena de texto | Código de retorno ('success') |
| type | Cadena de texto | Código de tipo ('notification') |
| description | Cadena de texto | Descripción del código de retorno |

Tabla E.25: Salida de */recorder/start* asociada al código 200

Ejemplo de datos asociados al código 200:

```
{
  "code": "success",
  "type": "notification",
  "description": "The FPGA has started recording data."
}
```

- **400 Error:** la FPGA no puede empezar a capturar ya que los parámetros pasados son inválidos. Este código de error es retornado junto a los parámetros indicados en la tabla E.26.

| Nombre | Tipo | Descripción |
|-------------|-----------------|---------------------------------------|
| code | Cadena de texto | Código de retorno ('error') |
| type | Cadena de texto | Código de tipo ('fpga_invalid_state') |
| description | Cadena de texto | Descripción del error |

Tabla E.26: Salida de */recorder/start* asociada al código 400

Ejemplo de datos asociados al código 400:

```
{
  "code": "error",
  "type": "notification",
  "description": "Invalid capture name (must not exist)."
}
```

- **412 Error:** la FPGA no puede empezar a capturar ya que no ha sido instalada y montada para capturar trazas. Este código de error es retornado junto a los parámetros indicados en la tabla E.27.

| Nombre | Tipo | Descripción |
|-------------|-----------------|---------------------------------------|
| code | Cadena de texto | Código de retorno ('error') |
| type | Cadena de texto | Código de tipo ('fpga_invalid_state') |
| description | Cadena de texto | Descripción del error |

Tabla E.27: Salida de */recorder/start* asociada al código 412

Ejemplo de datos asociados al código 412:

```
{
  "code": "error",
  "type": "fpga_invalid_state",
  "description": "Invalid State. The FPGA is not
    ↪ programmed and mounted as a recorder."
}
```

E.1.9. POST */player/stop*

Detiene la reproducción de traza en curso. Los parámetros necesarios para la invocación de este método se detallan en la tabla E.28.

| Parámetro | Clase | Tipo | Descripción |
|-----------|----------|--------|--|
| timestamp | Cabecera | Número | Tiempo transcurrido (ms) desde el 1 de Enero de 1970 00:00:00 UTC hasta ahora (salida de <i>Date.now()</i>) |

Tabla E.28: Parámetros de */player/stop*

A continuación se enumeran los distintos códigos de retorno asociados a este método:

- **200 OK:** la FPGA ha detenido la reproducción en curso. Este código de éxito es retornado junto con los parámetros indicados en la tabla E.29.

| Nombre | Tipo | Descripción |
|-------------|-----------------|-----------------------------------|
| code | Cadena de texto | Código de retorno ('success') |
| type | Cadena de texto | Código de tipo ('notification') |
| description | Cadena de texto | Descripción del código de retorno |

Tabla E.29: Salida de */player/stop* asociada al código 200

Ejemplo de datos asociados al código 200:

```
{
  "code": "success",
  "type": "notification",
  "description": "The FPGA has stopped playing a capture
    ↪ ."
}
```

- **412 Error:** no se ha podido detener la reproducción ya que no existe ninguna en curso. Este código de error es retornado junto a los parámetros indicados en la tabla E.30.

| Nombre | Tipo | Descripción |
|-------------|-----------------|---------------------------------------|
| code | Cadena de texto | Código de retorno ('error') |
| type | Cadena de texto | Código de tipo ('fpga_invalid_state') |
| description | Cadena de texto | Descripción del error |

Tabla E.30: Salida de */player/stop* asociada al código 412

Ejemplo de datos asociados al código 412:

```
{
  "code": "error",
  "type": "fpga_invalid_state",
  "description": "Invalid State. The FPGA is not playing
    ↪ a capture."
}
```

E.1.10. POST */recorder/stop*

Detiene la captura de traza en curso. Los parámetros necesarios para la invocación de este método se detallan en la tabla E.31.

| Parámetro | Clase | Tipo | Descripción |
|-----------|----------|--------|--|
| timestamp | Cabecera | Número | Tiempo transcurrido (ms) desde el 1 de Enero de 1970 00:00:00 UTC hasta ahora (salida de <i>Date.now()</i>) |

Tabla E.31: Parámetros de */recorder/stop*

A continuación se enumeran los distintos códigos de retorno asociados a este método:

- **200 OK:** la FPGA ha detenido la captura en curso. Este código de éxito es retornado junto con los parámetros indicados en la tabla E.32.

| Nombre | Tipo | Descripción |
|-------------|-----------------|-----------------------------------|
| code | Cadena de texto | Código de retorno ('success') |
| type | Cadena de texto | Código de tipo ('notification') |
| description | Cadena de texto | Descripción del código de retorno |

Tabla E.32: Salida de */recorder/stop* asociada al código 200

Ejemplo de datos asociados al código 200:

```
{
  "code": "success",
  "type": "notification",
  "description": "The FPGA has stopped recording data."
}
```

- **412 Error:** no se ha podido detener la captura ya que no existe ninguna en curso. Este código de error es retornado junto a los parámetros indicados en la tabla E.33.

| Nombre | Tipo | Descripción |
|-------------|-----------------|---------------------------------------|
| code | Cadena de texto | Código de retorno ('error') |
| type | Cadena de texto | Código de tipo ('fpga_invalid_state') |
| description | Cadena de texto | Descripción del error |

Tabla E.33: Salida de */recorder/stop* asociada al código 412

Ejemplo de datos asociados al código 412:

```
{
  "code": "error",
  "type": "fpga_invalid_state",
  "description": "Invalid State. The FPGA is not
    ↪ recording data."
}
```

E.1.11. DELETE /storage/raid

Borra (formatea y vuelve a crear) el RAID de almacenamiento. Los parámetros necesarios para la invocación de este método se detallan en la tabla E.34.

| Parámetro | Clase | Tipo | Descripción |
|-----------|----------|--------|--|
| timestamp | Cabecera | Número | Tiempo transcurrido (ms) desde el 1 de Enero de 1970 00:00:00 UTC hasta ahora (salida de <i>Date.now()</i>) |

Tabla E.34: Parámetros de */storage/raid*

A continuación se enumeran los distintos códigos de retorno asociados a este método:

- **200 OK:** se ha formateado y vuelto a montar el RAID de almacenamiento. Este código de éxito es retornado junto con los parámetros indicados en la tabla E.35.

| Nombre | Tipo | Descripción |
|-------------|-----------------|-----------------------------------|
| code | Cadena de texto | Código de retorno ('success') |
| type | Cadena de texto | Código de tipo ('notification') |
| description | Cadena de texto | Descripción del código de retorno |

Tabla E.35: Salida de */storage/raid* asociada al código 200

Ejemplo de datos asociados al código 200:

```
{
  "code": "success",
  "type": "notification",
  "description": "The RAID has been formatted and mounted
    ↪ properly."
}
```

- **412 Error:** no se ha formateado el RAID ya que o está activado o la FPGA está en uso. Este código de error es retornado junto a los parámetros indicados en la tabla E.36.

| Nombre | Tipo | Descripción |
|-------------|-----------------|---------------------------------------|
| code | Cadena de texto | Código de retorno ('error') |
| type | Cadena de texto | Código de tipo ('fpga_invalid_state') |
| description | Cadena de texto | Descripción del error |

Tabla E.36: Salida de */storage/raid* asociada al código 412

Ejemplo de datos asociados al código 412:

```
{
  "code": "error",
  "type": "notification",
  "description": "The RAID could not be formatted, RAID
    ↪ configuration option is not set or the FPGA is
    ↪ running."
}
```

E.2. Métodos de Estadísticas

E.2.1. GET */info/ping*

Método para comprobar si el servidor está operativo. Este método no requiere parámetros.

A continuación se enumeran los distintos códigos de retorno asociados a este método:

- **200 OK:** servidor operativo. Este código de éxito es retornado junto con los parámetros indicados en la tabla E.37.

| Nombre | Tipo | Descripción |
|--------|-----------------|-------------------------------|
| code | Cadena de texto | Código de retorno ('success') |

Tabla E.37: Salida de */info/ping* asociada al código 200

Ejemplo de datos asociados al código 200:

```
{
  "code": "success"
}
```

E.2.2. GET */info/delay*

Solicita la diferencia de tiempos existente entre los relojes del cliente y del servidor (en segundos). Los parámetros necesarios para la invocación de este método se detallan en la tabla E.38.

| Parámetro | Clase | Tipo | Descripción |
|-----------|----------|--------|--|
| timestamp | Cabecera | Número | Tiempo transcurrido (ms) desde el 1 de Enero de 1970 00:00:00 UTC hasta ahora (salida de <i>Date.now()</i>) |

Tabla E.38: Parámetros de */info/delay*

A continuación se enumeran los distintos códigos de retorno asociados a este método:

- **200 OK:** solicitud con éxito. Este código de éxito es retornado junto con los parámetros indicados en la tabla E.39.

| Nombre | Tipo | Descripción |
|----------|-----------------|---|
| code | Cadena de texto | Código de retorno ('success') |
| type | Cadena de texto | Código de tipo ('data') |
| delay | Número | Diferencia entre relojes (en segundos) |
| maxDelay | Número | Máxima diferencia permitida (en segundos) |

Tabla E.39: Salida de */info/delay* asociada al código 200

Ejemplo de datos asociados al código 200:

```
{
  "code": "success",
  "type": "data",
  "delay": 1,
  "maxDelay": 30
}
```

E.2.3. GET /info/status

Solicita el estado actual de la FPGA. Este método no requiere parámetros.

A continuación se enumeran los distintos códigos de retorno asociados a este método:

- **200 OK - hugepages_off:** opción *HugePages* del sistema operativo no activa. Este código de éxito es retornado junto con los parámetros indicados en la tabla E.40.

| Nombre | Tipo | Descripción |
|-------------|-----------------|------------------------------------|
| code | Cadena de texto | Código de estado ('hugepages_off') |
| description | Cadena de texto | Descripción del código de estado |

Tabla E.40: Salida de */info/status* asociada al código 200 - hugepages_off

Ejemplo de datos asociados al código 200 - hugepages_off:

```
{
  "status": "hugepages_off",
  "description": "HugePages is not enabled. To fix this,
    ↳ the host should be rebooted with this option
    ↳ selected on the GRUB menu."
}
```

- **200 OK - init_off:** la FPGA aún no ha sido configurada para captura o reproducción. Este código de éxito es retornado junto con los parámetros indicados en la tabla E.41.

| Nombre | Tipo | Descripción |
|-------------|-----------------|----------------------------------|
| code | Cadena de texto | Código de estado ('init_off') |
| description | Cadena de texto | Descripción del código de estado |

Tabla E.41: Salida de */info/status* asociada al código 200 - init_off

Ejemplo de datos asociados al código 200 - init_off:

```
{
  "status": "init_off",
  "description": "The FPGA is not configured either as
    ↪ player or as recorder yet."
}
```

- **200 OK - mount_off:** la FPGA está inicializada pero no ha sido montada aún. Este código de éxito es retornado junto con los parámetros indicados en la tabla E.42.

| Nombre | Tipo | Descripción |
|-------------|-----------------|----------------------------------|
| code | Cadena de texto | Código de estado ('mount_off') |
| description | Cadena de texto | Descripción del código de estado |

Tabla E.42: Salida de */info/status* asociada al código 200 - mount_off

Ejemplo de datos asociados al código 200 - mount_off:

```
{
  "status": "mount_off",
  "description": "The FPGA is initialized but not mounted
    ↪ ."
}
```

- **200 OK - player_ready:** la FPGA está lista para reproducir una traza. Este código de éxito es retornado junto con los parámetros indicados en la tabla E.43.

| Nombre | Tipo | Descripción |
|-------------|-----------------|-----------------------------------|
| code | Cadena de texto | Código de estado ('player_ready') |
| description | Cadena de texto | Descripción del código de estado |

Tabla E.43: Salida de */info/status* asociada al código 200 - player_ready

Ejemplo de datos asociados al código 200 - `player_ready`:

```
{
  "status": "player_ready",
  "description": "The FPGA is ready to reproduce a
    ↪ capture."
}
```

- **200 OK - recorder_ready:** la FPGA está lista para capturar una traza. Este código de éxito es retornado junto con los parámetros indicados en la tabla E.44.

| Nombre | Tipo | Descripción |
|-------------|-----------------|-------------------------------------|
| code | Cadena de texto | Código de estado ('recorder_ready') |
| description | Cadena de texto | Descripción del código de estado |

Tabla E.44: Salida de `/info/status` asociada al código 200 - `recorder_ready`

Ejemplo de datos asociados al código 200 - `recorder_ready`:

```
{
  "status": "player_ready",
  "description": "The FPGA is ready to record a capture."
}
```

- **200 OK - playing:** la FPGA está reproduciendo una traza. Este código de éxito es retornado junto con los parámetros indicados en la tabla E.45.

| Nombre | Tipo | Descripción |
|----------------|-----------------|--|
| code | Cadena de texto | Código de estado ('playing') |
| description | Cadena de texto | Descripción del código de estado |
| capture | Cadena de texto | Nombre de la traza en reproducción |
| size | Número | Tamaño de la traza en reproducción |
| date | Cadena de texto | Fecha de la traza en reproducción |
| elapsed_time | Número | Tiempo transcurrido desde el inicio (segundos) |
| packets_sent | Número | Paquetes enviados |
| loop | Booleano | <i>true</i> si se está reproduciendo en bucle |
| interframe_gap | Número | IFG (0 si es la tasa original) |
| mask | Número | Máscara de reproducción (0-1-2-3) |

Tabla E.45: Salida de `/info/status` asociada al código 200 - `playing`

Ejemplo de datos asociados al código 200 - playing:

```
{
  "status": "playing",
  "description": "The FPGA is reproducing a capture.",
  "capture": "my_capture.simple",
  "size": 714131923845,
  "date": "2014-09-29 15:40:34",
  "elapsed_time": 548,
  "packets_sent": 394578123,
  "loop": true,
  "interframe_gap": 0,
  "mask": 3
}
```

- **200 OK - recording:** la FPGA está capturando una traza. Este código de éxito es retornado junto con los parámetros indicados en la tabla E.46.

| Nombre | Tipo | Descripción |
|----------------|-----------------|--|
| code | Cadena de texto | Código de estado ('recording') |
| description | Cadena de texto | Descripción del código de estado |
| capture | Cadena de texto | Nombre de la traza a capturar |
| elapsed_time | Número | Tiempo transcurrido desde el inicio (segundos) |
| bytes_captured | Número | Bytes capturados |
| bytes_total | Número | Total de bytes a capturar |
| port | Número | Puerto que está siendo capturado (0-1-2-3) |

Tabla E.46: Salida de */info/status* asociada al código 200 - recording

Ejemplo de datos asociados al código 200 - recording:

```
{
  "status": "recording",
  "description": "The FPGA is recording a capture.",
  "capture": "flows_test",
  "elapsed_time": 447,
  "bytes_captured": 5984234711238,
  "bytes_total": 234856352341724128,
  "port": 2
}
```

E.2.4. GET /storage/stats

Solicita estadísticas del almacenamiento. Este método no requiere parámetros.

A continuación se enumeran los distintos códigos de retorno asociados a este método:

- **200 OK:** estadísticas obtenidas. Este código de éxito es retornado junto con los parámetros indicados en la tabla E.47.

| Nombre | Tipo | Descripción |
|------------------------------|-----------------|--|
| code | Cadena de texto | Código de retorno ('success') |
| type | Cadena de texto | Código de tipo ('data') |
| total_space | Número | Espacio total (en bytes) |
| used_space | Número | Espacio utilizado (en bytes) |
| raid_stats | Objeto | Estadísticas del RAID |
| raid_stats.raid_active | Booleano | <i>true</i> si el RAID está activo |
| raid_stats.write_speed | Número | Velocidad de escritura del RAID (B/s) |
| raid_stats.disks | Vector | Vector con estadísticas de cada disco |
| raid_stats.disks.name | Cadena de texto | Nombre del disco |
| raid_stats.disks.write_speed | Número | Velocidad de escritura del disco (B/s) |

Tabla E.47: Salida de */storage/stats* asociada al código 200

Ejemplo de datos asociados al código 200:

```
{
  "code": "success",
  "type": "data",
  "total_space": 240972104,
  "used_space": 70828412,
  "raid_stats": {
    "raid_active": true,
    "raid_name": "/dev/md0",
    "write_speed": 4051114978890,
    "disks": [
      {
        "name": "/dev/sdc",
        "write_speed": 15435231341
      },
      {
        "name": "/dev/sdd",
        "write_speed": 32112351239
      },
      {
        "name": "/dev/sde",
        "write_speed": 19123843109
      }
    ]
  }
}
```

E.3. Métodos de Trazas

E.3.1. GET /captures/all

Solicita información sobre todas las trazas disponibles. Este método no requiere parámetros.

A continuación se enumeran los distintos códigos de retorno asociados a este método:

- **200 OK:** información de las trazas obtenida. Este código de éxito es retornado junto con los parámetros indicados en la tabla E.48.

| Nombre | Tipo | Descripción |
|---------------|-----------------|--------------------------------------|
| code | Cadena de texto | Código de retorno ('success') |
| type | Cadena de texto | Código de tipo ('data') |
| captures | Vector | Vector con información de las trazas |
| captures.name | Cadena de texto | Nombre de la traza |
| captures.type | Cadena de texto | Tipo de traza (simple o pcap) |
| captures.size | Número | Tamaño de la traza (en bytes) |
| captures.date | Cadena de texto | Fecha de la traza |

Tabla E.48: Salida de */captures/all* asociada al código 200

Ejemplo de datos asociados al código 200:

```
{
  "code": "success",
  "type": "data",
  "captures": [
    {
      "name": "flows_crc",
      "type": "simple",
      "size": 956092345897,
      "date": "2015-03-05 13:42:15"
    },
    {
      "name": "my_capture.simple",
      "type": "pcap",
      "size": 4981234712,
      "date": "2015-02-16 11:08:18"
    },
    {
      "name": "capture_labs.pcap",
      "type": "pcap",
      "size": 30563653141,
      "date": "2015-01-11 17:32:19"
    }
  ]
}
```

E.3.2. GET /captures/simple

Solicita información sobre todas las trazas en formato simple disponibles. Este método no requiere parámetros.

A continuación se enumeran los distintos códigos de retorno asociados a este método:

- **200 OK:** información de las trazas en formato simple obtenida. Este código de éxito

es retornado junto con los parámetros indicados en la tabla E.49.

| Nombre | Tipo | Descripción |
|---------------|-----------------|--------------------------------------|
| code | Cadena de texto | Código de retorno ('success') |
| type | Cadena de texto | Código de tipo ('data') |
| captures | Vector | Vector con información de las trazas |
| captures.name | Cadena de texto | Nombre de la traza |
| captures.type | Cadena de texto | Tipo de traza (simple) |
| captures.size | Número | Tamaño de la traza (en bytes) |
| captures.date | Cadena de texto | Fecha de la traza |

Tabla E.49: Salida de */captures/simple* asociada al código 200

Ejemplo de datos asociados al código 200:

```
{
  "code": "success",
  "type": "data",
  "captures": [
    {
      "name": "flows_crc",
      "type": "simple",
      "size": 956092345897,
      "date": "2015-03-05 13:42:15"
    }
  ]
}
```

E.3.3. GET */captures/pcap*

Solicita información sobre todas las trazas en formato pcap disponibles. Este método no requiere parámetros.

A continuación se enumeran los distintos códigos de retorno asociados a este método:

- **200 OK:** información de las trazas en formato pcap obtenida. Este código de éxito es retornado junto con los parámetros indicados en la tabla E.50.

| Nombre | Tipo | Descripción |
|---------------|-----------------|--------------------------------------|
| code | Cadena de texto | Código de retorno ('success') |
| type | Cadena de texto | Código de tipo ('data') |
| captures | Vector | Vector con información de las trazas |
| captures.name | Cadena de texto | Nombre de la traza |
| captures.type | Cadena de texto | Tipo de traza (pcap) |
| captures.size | Número | Tamaño de la traza (en bytes) |
| captures.date | Cadena de texto | Fecha de la traza |

Tabla E.50: Salida de `/captures/pcap` asociada al código 200

Ejemplo de datos asociados al código 200:

```
{
  "code": "success",
  "type": "data",
  "captures": [
    {
      "name": "my_capture.simple",
      "type": "pcap",
      "size": 4981234712,
      "date": "2015-02-16 11:08:18"
    },
    {
      "name": "capture_labs.pcap",
      "type": "pcap",
      "size": 30563653141,
      "date": "2015-01-11 17:32:19"
    }
  ]
}
```

E.3.4. GET `/captures/path`

Solicita información sobre dónde se almacenan las trazas. Este método no requiere parámetros.

A continuación se enumeran los distintos códigos de retorno asociados a este método:

- **200 OK:** información de las trazas en formato pcap obtenida. Este código de éxito es retornado junto con los parámetros indicados en la tabla E.51.

| Nombre | Tipo | Descripción |
|--------|-----------------|---------------------------------------|
| code | Cadena de texto | Código de retorno ('success') |
| type | Cadena de texto | Código de tipo ('data') |
| path | Cadena de texto | Carpeta donde se almacenan las trazas |

Tabla E.51: Salida de `/captures/path` asociada al código 200

Ejemplo de datos asociados al código 200:

```
{
  "code": "success",
  "type": "data",
  "path": "/dev/raid/captures/"
}
```

E.3.5. PUT `/captures/rename/:oldname/:newname`

Renombra una traza. Los parámetros necesarios para la invocación de este método se detallan en la tabla E.52.

| Parámetro | Clase | Tipo | Descripción |
|-----------|---------------|-----------------|--|
| timestamp | Cabecera | Número | Tiempo transcurrido (ms) desde el 1 de Enero de 1970 00:00:00 UTC hasta ahora (salida de <i>Date.now()</i>) |
| oldname | Parámetro URL | Cadena de texto | Nombre de la traza a renombrar |
| newname | Parámetro URL | Cadena de texto | Nuevo nombre de la traza |

Tabla E.52: Parámetros de `/captures/rename`

A continuación se enumeran los distintos códigos de retorno asociados a este método:

- **200 OK:** la traza se ha renombrado con éxito. Este código de éxito es retornado junto con los parámetros indicados en la tabla E.53.

| Nombre | Tipo | Descripción |
|-------------|-----------------|-----------------------------------|
| code | Cadena de texto | Código de retorno ('success') |
| type | Cadena de texto | Código de tipo ('notification') |
| description | Cadena de texto | Descripción del código de retorno |

Tabla E.53: Salida de */captures/rename* asociada al código 200

Ejemplo de datos asociados al código 200:

```
{
  "code": "success",
  "type": "notification",
  "description": "The capture has been successfully
    ↪ renamed."
}
```

- **400 Error:** no se ha podido renombrar la traza (está en uso o el nuevo nombre no es válido). Este código de error es retornado junto a los parámetros indicados en la tabla E.54.

| Nombre | Tipo | Descripción |
|-------------|-----------------|---------------------------------|
| code | Cadena de texto | Código de retorno ('error') |
| type | Cadena de texto | Código de tipo ('notification') |
| description | Cadena de texto | Descripción del error |

Tabla E.54: Salida de */captures/rename* asociada al código 400

Ejemplo de datos asociados al código 400:

```
{
  "code": "error",
  "type": "notification",
  "description": "The capture could not be renamed. The
    ↪ new name is already in use or the capture is
    ↪ being used."
}
```

E.3.6. PUT /captures/simple/pcap/:name/:convertedname

Convierte una traza de formato simple a formato pcap. Los parámetros necesarios para la invocación de este método se detallan en la tabla E.55.

| Parámetro | Clase | Tipo | Descripción |
|---------------|---------------|-----------------|--|
| timestamp | Cabecera | Número | Tiempo transcurrido (ms) desde el 1 de Enero de 1970 00:00:00 UTC hasta ahora (salida de <i>Date.now()</i>) |
| name | Parámetro URL | Cadena de texto | Nombre de la traza a convertir |
| convertedname | Parámetro URL | Cadena de texto | Nombre de la traza convertida |

Tabla E.55: Parámetros de /captures/simple/pcap

A continuación se enumeran los distintos códigos de retorno asociados a este método:

- **200 OK:** la traza se ha convertido con éxito. Este código de éxito es retornado junto con los parámetros indicados en la tabla E.56.

| Nombre | Tipo | Descripción |
|-------------|-----------------|-----------------------------------|
| code | Cadena de texto | Código de retorno ('success') |
| type | Cadena de texto | Código de tipo ('notification') |
| description | Cadena de texto | Descripción del código de retorno |

Tabla E.56: Salida de /captures/simple/pcap asociada al código 200

Ejemplo de datos asociados al código 200:

```
{
  "code": "success",
  "type": "notification",
  "description": "The capture has been successfully
    ↪ converted."
}
```

- **400 Error:** no se ha podido convertir la traza (el nuevo nombre no es válido o la traza original no está en formato simple). Este código de error es retornado junto a los parámetros indicados en la tabla E.57.

| Nombre | Tipo | Descripción |
|-------------|-----------------|---------------------------------|
| code | Cadena de texto | Código de retorno ('error') |
| type | Cadena de texto | Código de tipo ('notification') |
| description | Cadena de texto | Descripción del error |

Tabla E.57: Salida de `/captures/simple/pcap` asociada al código 400

Ejemplo de datos asociados al código 400:

```
{
  "code": "error",
  "type": "notification",
  "description": "The capture could not be converted. The
    ↪ capture has not a valid format or name, or the
    ↪ new name is already in use."
}
```

E.3.7. PUT `/captures/pcap/simple/:name/:convertedname`

Convierte una traza de formato pcap a formato simple. Los parámetros necesarios para la invocación de este método se detallan en la tabla E.58.

| Parámetro | Clase | Tipo | Descripción |
|---------------|---------------|-----------------|--|
| timestamp | Cabecera | Número | Tiempo transcurrido (ms) desde el 1 de Enero de 1970 00:00:00 UTC hasta ahora (salida de <i>Date.now()</i>) |
| name | Parámetro URL | Cadena de texto | Nombre de la traza a convertir |
| convertedname | Parámetro URL | Cadena de texto | Nombre de la traza convertida |

Tabla E.58: Parámetros de `/captures/pcap/simple`

A continuación se enumeran los distintos códigos de retorno asociados a este método:

- **200 OK:** la traza se ha convertido con éxito. Este código de éxito es retornado junto con los parámetros indicados en la tabla E.59.

| Nombre | Tipo | Descripción |
|-------------|-----------------|-----------------------------------|
| code | Cadena de texto | Código de retorno ('success') |
| type | Cadena de texto | Código de tipo ('notification') |
| description | Cadena de texto | Descripción del código de retorno |

Tabla E.59: Salida de */captures/pcap/simple* asociada al código 200

Ejemplo de datos asociados al código 200:

```
{
  "code": "success",
  "type": "notification",
  "description": "The capture has been successfully
    ↪ converted."
}
```

- **400 Error:** no se ha podido convertir la traza (el nuevo nombre no es válido o la traza original no está en formato pcap). Este código de error es retornado junto a los parámetros indicados en la tabla E.60.

| Nombre | Tipo | Descripción |
|-------------|-----------------|---------------------------------|
| code | Cadena de texto | Código de retorno ('error') |
| type | Cadena de texto | Código de tipo ('notification') |
| description | Cadena de texto | Descripción del error |

Tabla E.60: Salida de */captures/pcap/simple* asociada al código 400

Ejemplo de datos asociados al código 400:

```
{
  "code": "error",
  "type": "notification",
  "description": "The capture could not be converted. The
    ↪ capture has not a valid format or name, or the
    ↪ new name is already in use."
}
```

E.3.8. DELETE /captures/delete/:name

Borra una traza. Los parámetros necesarios para la invocación de este método se detallan en la tabla E.61.

| Parámetro | Clase | Tipo | Descripción |
|-----------|---------------|-----------------|--|
| timestamp | Cabecera | Número | Tiempo transcurrido (ms) desde el 1 de Enero de 1970 00:00:00 UTC hasta ahora (salida de <i>Date.now()</i>) |
| name | Parámetro URL | Cadena de texto | Nombre de la traza a borrar |

Tabla E.61: Parámetros de /captures/delete

A continuación se enumeran los distintos códigos de retorno asociados a este método:

- **200 OK:** la traza se ha borrado con éxito. Este código de éxito es retornado junto con los parámetros indicados en la tabla E.62.

| Nombre | Tipo | Descripción |
|-------------|-----------------|-----------------------------------|
| code | Cadena de texto | Código de retorno ('success') |
| type | Cadena de texto | Código de tipo ('notification') |
| description | Cadena de texto | Descripción del código de retorno |

Tabla E.62: Salida de /captures/delete asociada al código 200

Ejemplo de datos asociados al código 200:

```
{
  "code": "success",
  "type": "notification",
  "description": "The capture has been successfully
    ↪ deleted."
}
```

- **400 Error:** no se ha podido borrar la traza (está en uso o no existe). Este código de error es retornado junto a los parámetros indicados en la tabla E.63.

| Nombre | Tipo | Descripción |
|-------------|-----------------|---------------------------------|
| code | Cadena de texto | Código de retorno ('error') |
| type | Cadena de texto | Código de tipo ('notification') |
| description | Cadena de texto | Descripción del error |

Tabla E.63: Salida de */captures/delete* asociada al código 400

Ejemplo de datos asociados al código 400:

```
{
  "code": "error",
  "type": "notification",
  "description": "The capture could not be deleted (it is
    ↪ in use or it does not exist)."
```