****

**UNIVERSIDAD DE OVIEDO**

**ESCUELA POLITÉCNICA DE INGENIERÍA DE GIJÓN**

**INGENIERO DE TELECOMUNICACIÓN**

|  |
| --- |
| **INGENIERÍA DE SISTEMAS Y AUTOMATÍCA** |

|  |  |
| --- | --- |
| **PROYECTO FIN DE CARRERA Nº** | **3133481** |

|  |
| --- |
| **GRABACION Y REPRODUCCION DE AUDIO-VIDEO EN UN PUESTO MULTIPANTALLA** |

|  |  |
| --- | --- |
| **DOCUMENTO Nº 4** |  |

|  |
| --- |
| **DISEÑO Y FUNCIONAMIENTO** |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | | **YÚSEF HABIB FERNÁNDEZ**  **OCTUBRE 2014**  **TUTOR: CLAUDIO DE LA RIVA**  **COTUTOR: MARCELINO AGUINAGA** | |
|  |  |  | |
|  |

[1 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL FUNCIONAMIENTO 4](#_Toc401663939)

[2 GRABACIÓN DE LA ESTACIÓN 5](#_Toc401663940)

[2.1 Creación de una nueva sesión de grabación 5](#_Toc401663941)

[2.2 Iniciación de nueva sesión de grabación 6](#_Toc401663942)

[2.2.1 “videoRecord.sh” 6](#_Toc401663943)

[2.2.2 “audioRecord.sh” 7](#_Toc401663944)

[2.2.3 Codecs empleados en la grabación 7](#_Toc401663945)

[3 GENERACION DE ARCHIVOS REPRODUCIBLES 8](#_Toc401663946)

[4 REPRODUCCIÓN DE LA ESTACIÓN 9](#_Toc401663947)

[5 INSTALACIÓN 10](#_Toc401663948)

[6 INFORMACIÓN 11](#_Toc401663949)

[7 ANEXO I 11](#_Toc401663950)

[7.1 Reglas de diseño del código 11](#_Toc401663951)

[7.2 Reglas de diseño de diagramas 11](#_Toc401663952)

**IDENTIFICACIÓN DEL DOCUMENTO**

|  |  |
| --- | --- |
| **Proyecto** | Grabación y reproducción de audio-video en un puesto multipantalla |
| **Nº proyecto** | 3133481 |
| **Autor** | Yúsef Habib Fernández |
| **Tutor** | Claudio de la Riva Álvarez |
| **Cotutor** | Marcelino Aguinaga Izquierdo |
| **Documento** | Diseño y funcionamiento |
| **Fecha** | Octubre 2014 |

# DESCRIPCIÓN GENERAL DEL FUNCIONAMIENTO

Este documento tiene la intención de mostrar el diseño y funcionamiento del proyecto, esto es el conjunto del software y de cada uno de los scripts que lo forman.

Para realizar este análisis se va a proceder con el estudio de cada una de las entradas del menú principal de este programa. Es por tanto que el conjunto se va a dividir en cinco apartados.

1. Obtención de datos asociada a la configuración de la sesión de grabación.
2. Lanzamiento y elección del tipo de grabación, para iniciar una nueva sesión.
3. Generación de los archivos reproducibles tanto por el equipo nativo como por un reproductor externo con la opción de la sesión superpuesta.
4. Proceso relacionado con la reproducción de los resultados en el equipo nativo.
5. Instalación del software necesario para el correcto funcionamiento del proyecto.
6. Información relativa a la instalación y uso de este software.

Cada uno de estos procesos irá descrito junto a su diagrama de flujos de estados para facilitar el entendimiento de estos.

DIAGRAMA 1

En el Anexo I se pueden encontrar tanto las reglas de diseño de este proyecto, como las opciones de diseño escogidas para la creación de los diagramas de flujos de estado.

# GRABACIÓN DE LA ESTACIÓN

A continuación se muestra un análisis de diseño y funcionamiento de cada uno de los bloques que componen el la grabación de la estación. Aquí se encuentran los scripts necesarios para lograr la mayoría de las tareas solicitadas a este proyecto:

* Configuración de una sesión de grabación.
* Inicio de una sesión de grabación.
* Selección de una configuración previamente creada como el formato para la nueva sesión.
* Creación de los archivos de video intermedios y finales.

## Creación de una nueva sesión de grabación

Se inicializa el script interactivo “saveSession.sh”. Este a través de un diálogo con el usuario recopila todo la información necesaria para una nueva sesión de grabación. Esta es:

* Nombre de la nueva sesión que se va a crear.
* Ruta a la biblioteca de FFmpeg, esté valor es devuelto tras lanzar el asistente de instalación.
* Ruta al directorio de grabación donde se desea almacenar los archivos generados.
* Resolución de la pantalla principal y secundaria. Primero se auto ejecuta en una nueva ventana el script “resoluciones.sh” que muestra las resoluciones soportadas por cada uno de los monitores al igual que la resolución óptima de estos.
* Conjunto de características asociadas el video: frames[[1]](#footnote-1) por segundo (fps), preset1 para la codificación H264 y crf 1 para esta codificación.
* Por último información relacionada con la duración de los videos generados.

Tras la confirmación final por parte del usuario de que todos los datos fueron introducidos correctamente. Se procede a la creación de un archivo del tipo “txt” con la configuración creada. Si es la primera vez que se ejecuta este script, creará previamente una carpeta para poder guardar en el futuro todos los archivos de configuración generados.

DIAGRAMA II

## Iniciación de nueva sesión de grabación

Se inicializa el script interactivo “record.sh”. Este es el encargado de todo el proceso de grabación de los dos monitores y la entrada de audio a través de un micrófono.

El usuario ha de empezar seleccionando el archivo de configuración para la sesión de grabación que va a comenzar. Una vez seleccionado, se lanzan las tres instancias de FFmpeg encargadas de la grabación de cada una de las sesiones. Dos sesiones para la grabación del video, que son activadas a través del script “videoRecord.sh” pero con diferentes valores adaptados a cada pantalla, y el script “audioRecord.sh” encargado de la grabación del audio.

Se emplea la variable “Contador” para dividir la sesión de grabación en sesiones de menor duración y así trabajar con archivos menos pesados. Por ello se calcula de la siguiente forma:

Donde PLAYTIME, es el tiempo completo que va a durar la sesión. Una vez calculada esta variables se decrementará con cada lanzamiento de las instancias de grabación. El programa permite romper este proceso en cualquier momento con la combinación de teclas:

Estas “minisesiones” se almacenan en subcarpetas[[2]](#footnote-2) dentro de la sesión principal con el objetivo de tenerlo todo estructurado

El funcionamiento de este script se puede observar en el diagrama siguiente:

DIGRAMA III

### “videoRecord.sh”

Este script es encargado de la grabación de un monitor. Trabaja sobre la tarjeta gráfica para la obtención del video del sistema, grabando todo lo que se genera en esta.

Recibe como argumentos en su llamada todos los valores necesarios para la grabación (definidos anteriormente). Genera mediante un bucle diez archivos de grabación del monitor, ya sea el principal o el auxiliar con su calidad nativa, y los almacena en una subcarpeta. Una vez finalizado llamando al script “concat.sh” genera el archivo completo de esta “minisesión”. Esto lo hace por cada una de las pantallas.

A continuación su diagrama de flujos de estados para su comprensión total:

DIAGRAMA III

### “audioRecord.sh”

Este script funciona de una forma muy similar al anterior. Las diferencias que encontramos son que en este caso se empleará un códec diferente y que hay menos valores que especificiar por se grabación de audio. Estos parámetros son indicados en la llamada al script.

El funcionamiento de este script se detalla en el siguiente diagrama:

DIAGRAMA IV

### Codecs empleados en la grabación

Son dos los codecs empleados para la grabación de la sesión. Uno para la grabación del audio y otro para la grabación del video. A continuación un análisis de cada uno de estos.

#### x264

Es una librería de software y aplicación libre para l codificación de flujos de video al formato de compresión H.264/MPEG-4 AVC, y está liberada bajo los términos de GNU GPL.

Las características más importantes de este codificador son:

* Alta calidad de codificación y decodificación de video para aplicaciones de transmisión de video en tiempo real.
* Tamaño de archivo hasta tres veces menor que con archivos con códec MPEG-2.
* Doble de eficiente que MPEG-2.
* Fácil de integrar y cubre un amplio rango de formato de imágenes.

<http://bitelia.com/2012/07/codecs-ventajas-desventajas-diferentes-tipos>

Las dos opciones de configuración más importantes son las siguientes:

* CFR: El rango de la escala del cuantificador va de 0 a 51. Donde 0 es sin pérdidas, 23 es el valor por defecto y 51 es el peor posible. Normalmente se emplea el valor de CFR más alto que ofrece la calidad suficiente. En este caso se ha optado por emplear un valor menor a la media debido al requisito de la grabación nativa.
* Preset: Determinan la velocidad de codificación para el ratio de compresión. Un valor bajo de preset ofrece mejor compresión pero necesita más tiempo. En cambio un valor alto, realiza la codificación en muy poco tiempo pero ofrece peor calidad.

Es uno de los formatos empleados para la codificación de todo el contenido multimedia en HTML5.

#### libmp3lame

Es una libre ría dentro del proyecto Lame que orefece codificadores de alta calidad para la capa 3 de MPEG, es decir para MP3. Está liberado bajo licencia LGPL.

Actualmente es considerado el mejor codificador para tasas medio-altas y VBR

http://lame.sourceforge.net/

# GENERACION DE ARCHIVOS REPRODUCIBLES

Formado por un solo script, esta entrada del menú principal permite generar los archivos finales para su posterior reproducción.

Tras un breve dialogo con el usuario, con el fin de desplazarse al directorio sobre el que se va a querer trabajar. El script realiza dos tareas:

* Concatenación del archivo de video de la pantalla principal con el del audio con el fin de que una de las instancias de reproducción se encargue de este archivo. Código encargado de este proceso:
* Proceso de superposición de los tres archivos sobre el mismo. Con esto se genera un archivo multimedia en el que encontramos los videos de la pantalla principal y de la auxiliar así como el audio de la grabación. Código encargado de este proceso:

FFmpeg se encarga de todo el proceso a través del uso de algunos de sus filtros o sus funciones menos desarrolladas o experimentales.

En el código asociado al proceso de superposición se puede observar claramente la cantidad de opciones para un filtro que nos permite emplear la potente herramienta de FFmpeg.

A continuación se muestra una imagen con el resultado de la operación de superposición de todos los archivos:

SUPERPOSICION

# REPRODUCCIÓN DE LA ESTACIÓN

La reproduc

https://wiki.videolan.org/VLC\_command-line\_help

# INSTALACIÓN

Esta entrada del menú nos permite descargar e instalar todos los programas, librerías, dependencias,... necesarias para el correcto funcionamiento de este proyecto.

Se incluyen tanto dos descargadores como dos instaladores, el empleado durante todo le desarrollo que está orientado a equipos que empleen una distribución del tipo Ubuntu. Y un segundo instalador desarrollado para los entornos RedHat y CentOs.

El equipo tiene que estar conectado a internet para poder descargar todo lo necesario de los repositorios. Pero en caso de que esto no se cumpla se pueden descargar en otro equipo y ejecutar el instalador con la ruta a la carpeta contenedora de estos.

Árbol de directorios tras la instalación.

ARBOL DE DIRECTORIOS DE INSTALACIÓN

# MANUAL DE USUARIO

Se creó esta entrada en el menú principal con la clara idea de ofrecer un manual de usuario dentro de la propia ejecución del programa y no tener que recurrir siempre a la versión externa de este.

Divido en subapartados, este script ofrece información y ayuda acerca de la instalación de todo el programa, el manual de uso de este y por último información relacionada con las licencias de software y su autor.

En el documento Nº4 de esta memoria se encuentra una explicación más detallada de tanto la guía de instalación como del manual de uso.

# ANEXO I

## Reglas de diseño del código

## Reglas de diseño de diagramas

*Se ha empleado el siguiente diseño para estos diagramas:*

* *El script maestro, es decir el que inicie el programa viene representado por unos óvalos azules.*
* *Las condiciones de funcionamiento, se representan mediante un rombo.*
* *Los estados que atraviesa el programa durante su ejecución se muestran en cajas sin color.*
* *Los scripts esclavos, aquellos que se lanzan para la continuación del programa total se muestran como óvalos rojos.*

1. Todos estos valores son especificados en páginas posteriores de este documento. [↑](#footnote-ref-1)
2. Ver apartado de instalación donde se encuentra el diagrama con el árbol de directorios. [↑](#footnote-ref-2)