****

**UNIVERSIDAD DE OVIEDO**

**ESCUELA POLITÉCNICA DE INGENIERÍA DE GIJÓN**

**INGENIERO DE TELECOMUNICACIÓN**

|  |
| --- |
| **LENGUAJES Y SISTEMAS INFORMÁTICOS** |

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

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

|  |  |
| --- | --- |
| **DOCUMENTO Nº 5** |  |

|  |
| --- |
| **MANUAL DE USUARIO** |

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

TABLA DE CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN 5

2. MANUAL DE INSTALACIÓN 7

2.1 Instalación sin conexión a internet 8

2.2 Instalación con internet 9

3. MANUAL DE USO 10

3.1 Grabación de la estación 10

3.1.1 Creación de una nueva configuración de grabación 10

3.1.1.1 Parámetros sobre las rutas 11

3.1.1.2 Parámetros sobre los monitores 11

3.1.1.3 Parámetros de la codificación 13

3.1.1.4 Parámetros temporales 14

3.1.2 Grabación del equipo 15

3.2 Generación de archivos reproducibles 16

3.3 Reproducción de la estación 17

3.4 Otras entradas del menú 17

3.4.1 Información 17

3.4.2 Salir 18

4. ANEXO 19

4.1 Acrónimos y definiciones 19

4.2 Estructura del archivo de configuración 19

4.3 Estructura del documento de texto plano para la concatenación de los archivos de una grabación 21

TABLA DE FIGURAS

[Figura 1: Ejemplo de directorio de trabajo 6](#_Toc403387407)

[Figura 2: Menú principal 7](#_Toc403387408)

[Figura 3: Opciones para la instalación del software 8](#_Toc403387409)

[Figura 4: Diagrama de estados del script fromPath.sh 10](#_Toc403387410)

[Figura 5: Diagrama del script fromInternet.sh 11](#_Toc403387411)

[Figura 6: Submenú con las opciones de grabación de la estación 12](#_Toc403387412)

[Figura 7: Introducción datos referentes a las rutas 13](#_Toc403387413)

[Figura 8: Resoluciones aceptadas y la óptima 14](#_Toc403387414)

[Figura 9: Ejemplo de configuración de las posiciones de los monitores 14](#_Toc403387415)

[Figura 10: Inserción parámetros asociados a los monitores 16](#_Toc403387416)

[Figura 11: Introducción datos referentes a duración de sesión y de los videos generados 17](#_Toc403387417)

[Figura 12: Proceso de selección de sesión y confirmación de esta 17](#_Toc403387418)

[Figura 13: Ejemplo de una instancia de grabación lanzada 18](#_Toc403387419)

[Figura 14: Proceso de cancelación de la sesión de grabación actual 19](#_Toc403387420)

[Figura 15: Selección sesión para su reproducción 19](#_Toc403387421)

[Figura 16: Selección de la sesión para generar archivos finales 20](#_Toc403387422)

[Figura 17: Entradas de información disponibles 21](#_Toc403387423)

[Figura 18: Archivo de configura de una sesión de grabación 23](#_Toc403387424)

[Figura 19: Archivo de texto plano con las entradas de cada archivo a concatenar 24](#_Toc403387425)

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** | Manual de usuario |
| **Fecha** | Noviembre 2014 |

# INTRODUCCIÓN

A través de este documento se van a dar las pautas necesarias para el correcto uso del programa desarrollado. Se tratarán los temas más importantes como son la instalación de todo el software requerido por el programa, la configuración de este, la creación de nuevas sesiones de grabación, y por último el la grabación y reproducción de la sesión de trabajo. Todo vendrá ilustrado con imágenes que facilitarán el proceso.

Este proyecto fue desarrollado sobre un equipo que tenía instalada la distribución de Linux, Ubuntu. Fue sobre este equipo donde se realizaron las primeras pruebas satisfactorias. Más adelante se portó a la distribución CentOs, por ser la fork[[1]](#footnote-1) a nivel binario de la distribución Red Hat Enterprise Linux RSHEL.

El primer paso que hay que tener en cuenta es que para poder ejecutar cualquier script es necesario llamar al intérprete de comandos bash[[2]](#footnote-2). Por lo que para iniciar este programa hay que lanzar el siguiente comando a través del terminal, pero antes hemos de establecer como nuestro directorio actual el de la carpeta contenedora de todos los scripts:

En caso que se opte por trabajar desde un directorio que no sea el que contenga los scripts, hay que llamar al intérprete de comandos definiendo la ruta completa hasta la carpeta contenedora del código:

Es decir, si por ejemplo tuviésemos trabajando en una sesión con el siguiente árbol de directorios:

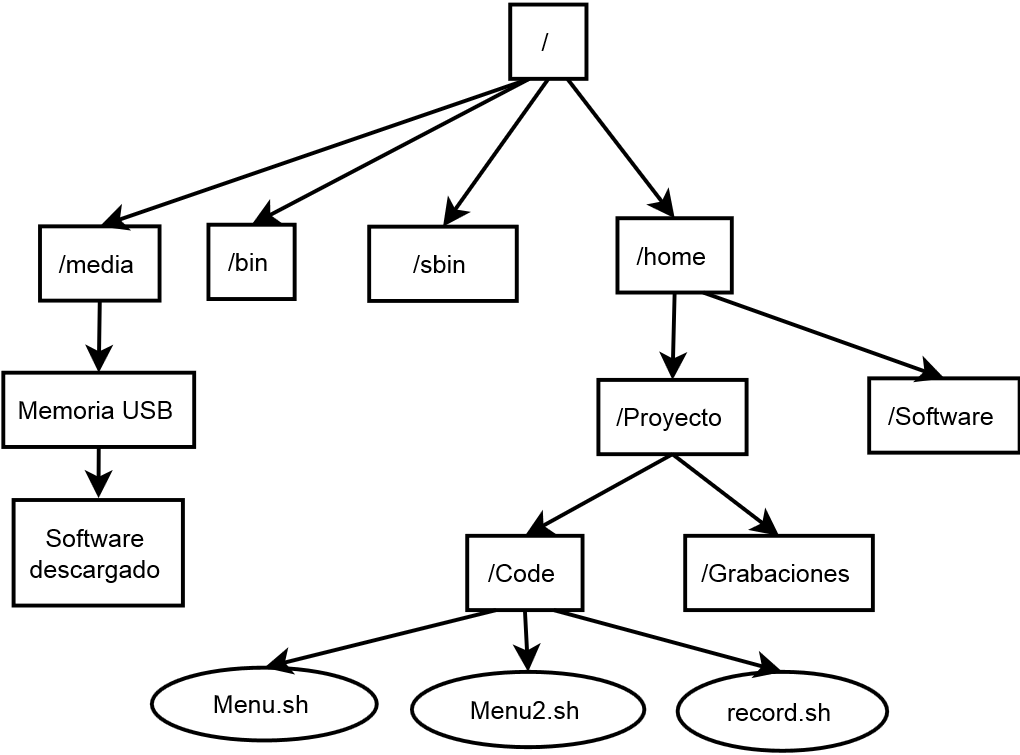


Figura 1: Ejemplo de directorio de trabajo

Tendríamos que usar el comando de la siguiente forma:

Una vez lanzado nos mostrará por pantalla el menú de uso del programa, el cual nos mostrará todas las opciones que tenemos dentro de este, y que será la piedra angular del manejo de este software. Los siguientes apartados de este documento realizan un estudio de cada una de estas entradas desde el punto de vista de un usuario que tiene la intención de usarlo. La figura 2 ilustra este menú principal:



Figura 2: Menú principal

# MANUAL DE INSTALACIÓN

La primera vez que un usuario utiliza este programa debe de seleccionar la entrada del menú “Instalación” con el objetivo de disponer de todo el software necesario para su uso. Las instrucciones están enfocadas para la distribución CentOs por ser el sistema operativo más similar a Red Hat Enterprise. No obstante el código es fácilmente extrapolable a otras distribuciones Linux, como por ejemplo Ubuntu o Debian, solo habría que tener en cuenta que habría que hacer modificaciones sobre el código con el fin de emplear el gestor de paquetes de cada distribución.

Una vez que seleccionamos la opción de instalación se nos mostrará la ventana representada en la figura 3 con varias opciones:

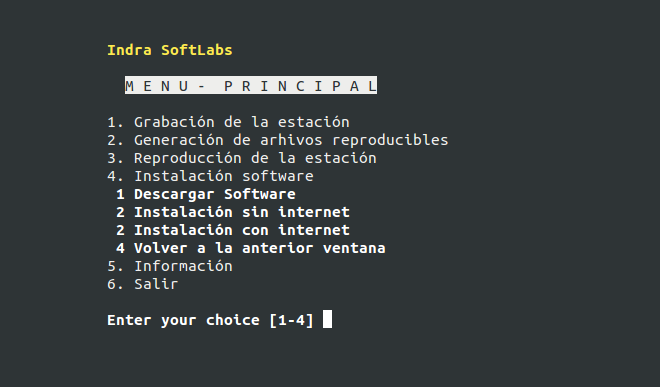


Figura 3: Opciones para la instalación del software

Inicialmente solo se contempló la instalación básica que contenía todo el proceso desde la descarga de todo el software hasta la instalación de este. Pero posteriormente tras comprobar que el equipo con el que se iba a trabajar no tenía acceso a internet se decidió ofrecer una alternativa. Esta segunda opción de instalación permite descargar todo el software en un equipo que si disponga de conexión a internet para luego portarlo mediante un medio extraíble como una memoria USB, a la POS REPRO.

Se logra la instalación de todos los programas a través del script “fromPath.sh”. Este script se le llama indicando la ruta a la carpeta contenedora de las librerías, paquetes,… necesarios para la correcta compilación e instalación de FFmpeg. También se encarga de la correcta configuración de las librerías de FFmpeg para que permita la grabación de las X, que por defecto no está permitido.

## Instalación sin conexión a internet

Este proceso fue elaborado en caso de que el equipo sobre el que se quisiese instalar este proyecto no dispone de acceso a internet.

Para el correcto funcionamiento de este tipo de instalación se requiere que el equipo que se va a emplear para la descarga de todos los archivos debe de tener el mismo sistema operativo que el equipo destino del software. Esto se debe a que hay que mantener la arquitectura del sistema, esto es la estructura de carpetas, archivos de configuración, etc.

Una vez lanzada la segunda opción del menú. Se nos abrirá un diálogo para la selección del directorio donde queremos realizar la instalación. Empleando de nuevo el entorno de trabajo de la figura 1, definiremos la ruta a una memoria USB que tengamos conectada de la siguiente manera:

Tras un periodo de tiempo tendremos todos los paquetes comprimidos en nuestro USB, listos para ser portados al equipo destino.

Posteriormente procederemos a copiar todos estos paquetes a nuestro equipo, colocándonos en el directorio que más nos interese.

A continuación debemos cargar el instalador para ello seleccionaremos la entrada número dos del menú. La cual se va a encargar de configurar, compilar e instalar cada uno de los paquetes descargados. Todo este proceso es invisible para el usuario, ya que no tiene que realizar ninguna acción.

En la figura 4 se muestra el diagrama con el funcionamiento del script de instalación sin conexión a internet:

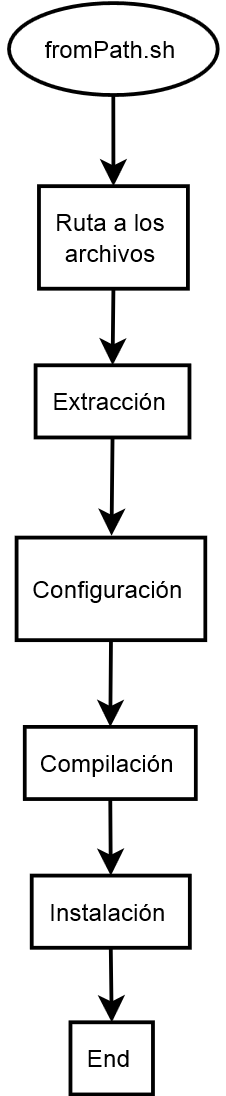


Figura 4: Diagrama de estados del script fromPath.sh

## Instalación con internet

Una vez seleccionada la primera de las opciones de instalación, se nos pedirá que introduzcamos la ruta al directorio donde queramos instalar todo el software. Hay que introducir la ruta completa, a continuación se muestra como sería en el entorno de trabajo de la figura 1:

En caso de que la carpeta destino donde se quiere almacenar no exista previamente el script se encargará de crearla donde le hemos indicado.

Este script funciona de una forma bastante sencilla. Primeramente se coloca en la carpeta donde queramos descargar todos los archivos. Posteriormente se va conectando por orden a los diferentes repositorios online donde se almacena el código fuente de todo lo necesario para el correcto funcionamiento de este proyecto. A continuación llama al script encargado de realizar la instalación “fromPath.sh” el mismo empleado en el punto anterior. El cual se encargará de configurar, compilar e instalar cada uno de los paquetes descargados. Todo este proceso de nuevo es invisible para el usuario, ya que no tiene que realizar ninguna acción. Una vez finalizado, el equipo ya estará en condiciones de poder ejecutar satisfactoriamente cada una de las funcionalidades de este proyecto.



Figura 5: Diagrama del script fromInternet.sh

Lista con todos los programas o librerías que son descargas:

* Módulos y librería de FFmpeg.
* Códec de video x264 y códec de audio libmp3lame.
* VLC
* YUM que es el compilador más recomendable para estos archivos.
* Libtheora, libvorbis y libogg, que son tres librerías auxiliares que es necesario tenerlas para cumplir las exigencias del compilador.

# MANUAL DE USO

Esta sección del presente documento tiene como intención mostrar una guía de uso detallada del producto desarrollado. Para ello se acompaña de imágenes que guiarán al usuario por cada uno de los pasos.

Se dividen en apartados que representan las diferentes entradas del menú principal del programa. Se presta especial atención a algunas de las acciones por tener una relevancia mayor como son la configuración de una nueva sesión de trabajo.

## Grabación de la estación

En la figura 6 se muestran los posibles procesos asociados a esta entrada del menú principal.



Figura : Submenú con las opciones de grabación de la estación

### Creación de una nueva configuración de grabación

Como se muestra en la figura 7, el script mantiene un diálogo con el usuario para poder obtener cada uno de los parámetros necesarios para la creación de una nueva configuración. A continuación se van a analizar cada uno de los parámetros que hay que introducir, mostrando las posibles opciones que se podría emplear.

En este mismo documento, en el apartado 4.2 “Estructura del archivo de configuración” se muestra un ejemplo de un archivo de configuración.

#### Parámetros sobre las rutas

Los dos primeros parámetros que nos pide el configurador vienen relacionados con la ruta de la carpeta contenedora de toda la instalación de las librerías y dependencias de FFmpeg, y la ruta a la carpeta donde se van a ubicar todos los archivos de grabación generados.

El primer parámetro es importante, porque durante la ejecución de los scipts estos tienen que acceder a ciertos módulos de FFmpeg, por lo previamente ha de colocarse en ese directorio. Todo esto es invisible para el usuario una vez que haya configurado correctamente este valor.

El segundo de los parámetros nos permite establecer el lugar donde queremos que se almacenen todos los archivos que se van generando. Este destino puede ser el propio equipo sobre el que se está ejecutando el programa, una unidad de almacenamiento externa, e inclusive un sistema remoto que tengamos conectado.

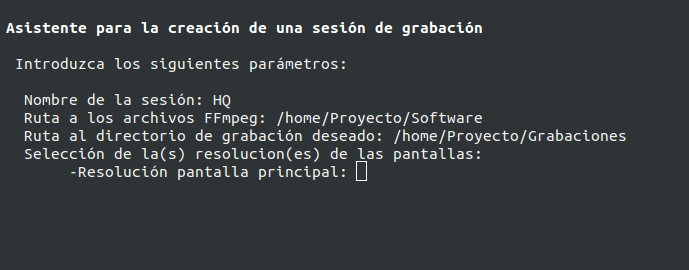


Figura 7: Introducción datos referentes a las rutas

#### Parámetros sobre los monitores

El siguiente conjunto de valores que se van a establecer a través del configurador, permiten definir las características de los monitores que vamos a querer grabar. Este conjunto de valores es muy importante ya que son los encargados de definir la resolución de los monitores y también la posición de estos. En la figura 10 se puede observar cómo se introducen a través del asistente los valores asociados a los monitores.

El script automáticamente lanza una nueva ventana con las resoluciones soportadas por cada uno de los dos monitores, avisando mediante un asterisco cual es la resolución óptima. Esto se puede comprobar en la figura 8.

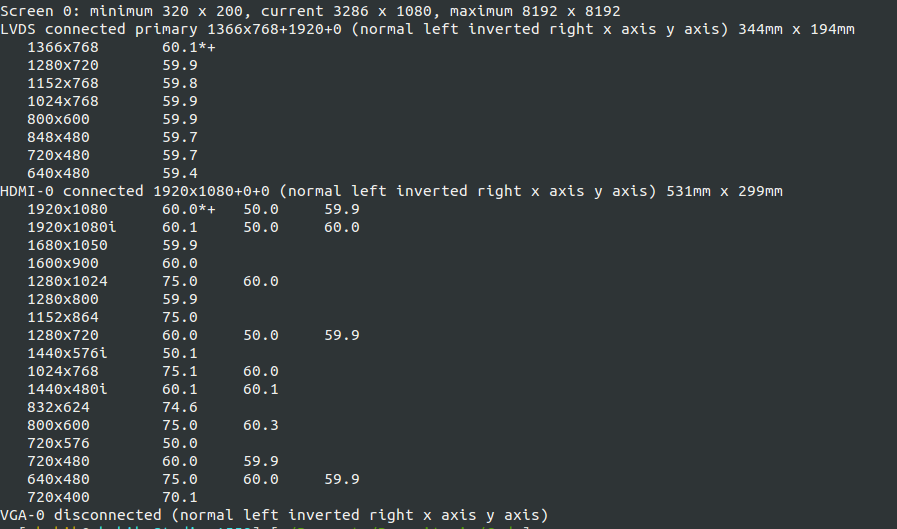


Figura 8: Resoluciones aceptadas y la óptima

Una vez introducidos las resoluciones de ambos monitores pasaremos a la introducción de los valores asociadas a la posición de estos. En la figura 9 se muestra un ejemplo de una posible configuración:

1920,0

0,0

Pantalla Auxiliar

Pantalla Principal



1920x1080

1920x1080

Figura 9: Ejemplo de configuración de las posiciones de los monitores

Dados dos monitores conectados entre sí como se muestra en la imagen que precede a este texto. Pasa su uso en modo cascada, uno de ellos ha de estar definido como el monitor principal, mientras que el otro será el auxiliar. Normalmente el de mayor tamaño suele ser considerado como el principal.

Cuando el asistente nos pida que introduzcamos los valores de las posiciones de cada uno de los monitores deberemos introducir que la posición del principal es la 0, mientras que la del auxiliar será el desplazamiento en el eje de abscisas para colocarse en su esquina superior izquierda. Por ello para el ejemplo de la figura se debería introducir 1920.

En caso de que se busque una configuración alternativa como podría ser grabar como principal el auxiliar habría que definir las posiciones de la siguiente manera: posición del principal igual a 1920, y posición secundaria igual a -1920.

#### Parámetros de la codificación

El tercer grupo de parámetros a introducir van relacionados a la calidad de la grabación y al peso de los archivos generados. En la figura 10 se muestra la introducción de estos valores a través del asistente.

El primero de ellos es la tasa de fotogramas por segundo o fps. Este valor que indica la frecuencia de obtención de los fotogramas será decisivo a la hora de buscar minimizar el peso de los archivos generados. Se recomienda emplear el valor de 10 fps, como se indica en la sección 4.2 del documento número 1 “Memoria. Pero otros valores aceptables son 20 y 30, un valor mayor no ofrece ninguna ventaja y el peso del archivo crecería demasiado.

El segundo de los valores a definir es el factor de velocidad constante o CFR, que proporciona la eficiencia de compresión máxima a cambio de un mayor tamaño de archivo. Por eso es importante definir un valor que permite codificar en tiempo real, para mantener la sincronización de todos los archivos. Los posibles valores que puede tomar este parámetro están en un rango entre 0 a 51, y los más destacados son:

* 0 (lossless): Ofrece una calidad perfecta.
* 18 (visually lossless): Este valor es el que se suele emplear, ya que ofrece una calidad casi perfecta, pero que para el ojo humano resulta perfecta.
* 23 (default): Un valor un poco más alto del recomendable, pero el que mejor relación calidad-peso ofrece.
* 51 (worst): Este valor apenas codifica el archivo, se emplea cuando se necesita un procesado mínimo de la señal por tener necesidades temporales.

El tercer valor es el preset, que define la velocidad de compresión en la codificación. Un valor menor de preset ofrecerá mejor compresión (la compresión es calidad por tamaño de archivo). Esto significa que, por ejemplo, si tu objetivo es un determinado tamaño de archivo o un factor de velocidad constante, obtendrás mejor calidad con un valor menor de preset. Similarmente, para una codificación de calidad constante, se puede mejorar simplemente la tasa de bits mediante la elección de un preset bajo. Son muchos los valores que puede tomar esta variable pero los más utilizados son los siguientes: *ultrafast, veryfast, fast, médium, slow* y *veryslow*.

En la figura 10 se puede observar un ejemplo de la introducción de los datos asociados a la codificación.

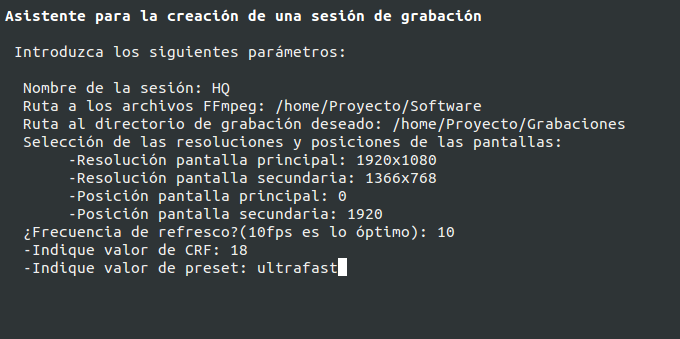


Figura 10: Inserción parámetros asociados a los monitores

#### Parámetros temporales

Finalmente el último par de parámetros a definir van relacionados con la duración temporal de las grabaciones, como se muestra en la figura 11.

El primero de ellos hace referencia a la duración de las grabaciones de la pantalla, es decir influye en el número de archivos que genera durante cada sesión y que posteriormente concatena el script “concat.sh”. Durante las reuniones con el cliente se estableció que este parámetro debería de tomar el valor de 1 minuto, ya que así generaría archivos más fáciles de procesar y administrar.

El segundo de los valores hace referencia a la duración de la sesión de grabación. Esto influye en la duración que van a tener los archivos finales que se generarán. Fue también a partir de una reunión con el cliente en el que se decidió que este parámetro debería de tomar el valor de 10 minutos, ya que posibilita mejor la búsqueda de momentos específicos que si se tuviese que hacer sobre un video de 1 hora por ejemplo.

Ambos parámetros han de ser introducidos siguiendo este modelo:

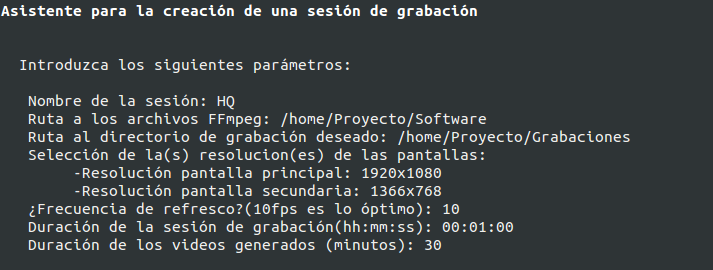


Figura 11: Introducción datos referentes a duración de sesión y de los videos generados

### Grabación del equipo

Una vez lanzada esta opción del menú principal del programa, se genera un diálogo para la selección de la configuración que deseas lanzar. Como se muestra en la imagen 12, primero se selecciona el tipo de sesión que se va a emplear y posteriormente se confirma que los parámetros cargados son los correctos:

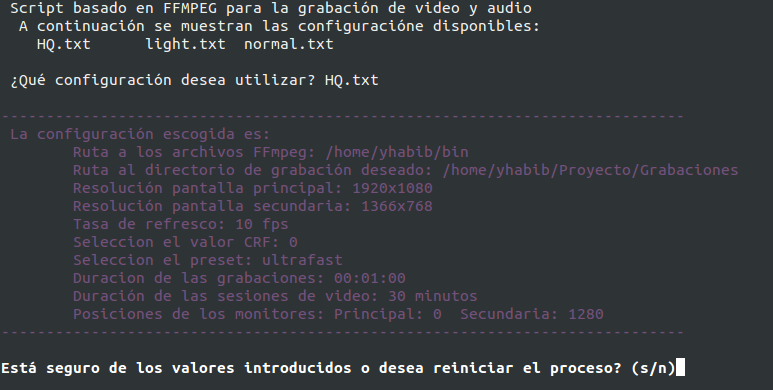


Figura 12: Proceso de selección de sesión y confirmación de esta

Tras ello se lanzan las tres instancias encargadas de grabar todo el flujo audivosiual, en ellas se se muestra un advertencia con el tiempo que se tiene para minimizarlas antes de que comience la grabación. En la figura 13 se muestra un una instancia de grabación lanzada.

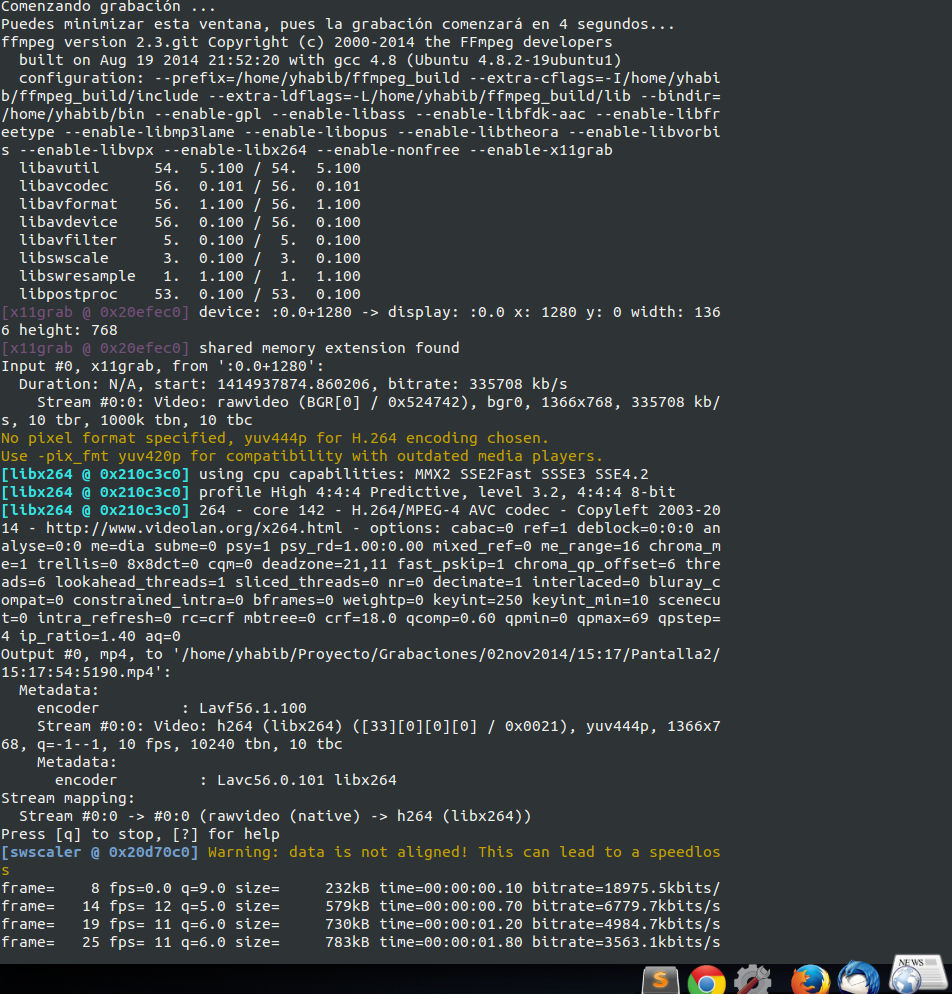


Figura 13: Ejemplo de una instancia de grabación lanzada

A partir de este momento todo el flujo audiovisual que generemos será grabado por el programa. Si por alguna razón se desea finalizar antes de tiempo la grabación de la sesión, habrá que voler a la ventana donde se lanzó el script “record.sh”, y emplear la siguiente combinación de teclas:

Esto finalizará la sesión de grabación, pero no lo harán las tres instancias que fueron lanzadas antes de emplear la combinación de teclas, ya que han de finalizar para que se puedan generar los archivos finales en el futuro.

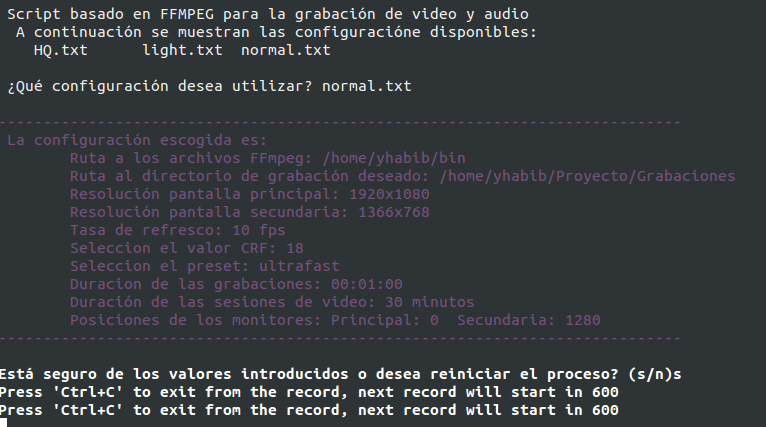


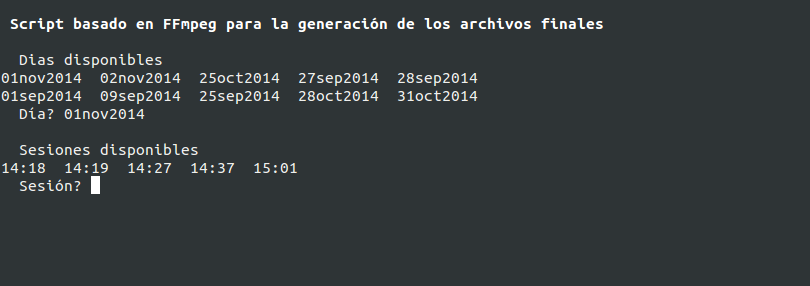
Figura 14: Proceso de cancelación de la sesión de grabación actual

## Generación de archivos reproducibles

A partir de esta entrada del menú el usuario va a lograr generar los archivos finales asociados a una sesión. Estos son:

* Archivo con el video de la pantalla principal y el audio grabado del micrófono.
* Archivo con los tres flujos en el cual se puede ver y escuchar perfectamente sincronizados los dos monitores y el audio.

Para lograr esto, al igual que en apartados pasados se va a proceder a partir de un diálogo con el usuario para seleccionar sobre qué sesión se va a querer trabajar. En la figura que se muestra a continuación se puede observar esto:

Figura 15: Selección de la sesión para generar archivos finales

## Reproducción de la estación

Esta opción del menú será la encargada de generar la instancia de VLC, la cual reproducirá una sesión grabada en el equipo original del controlador.

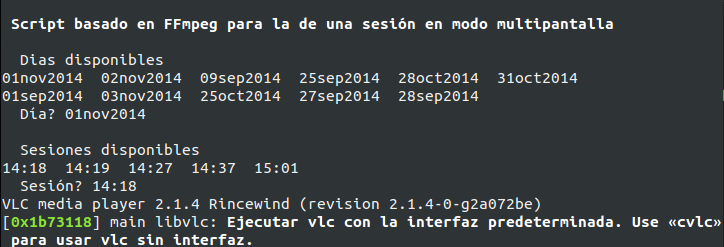


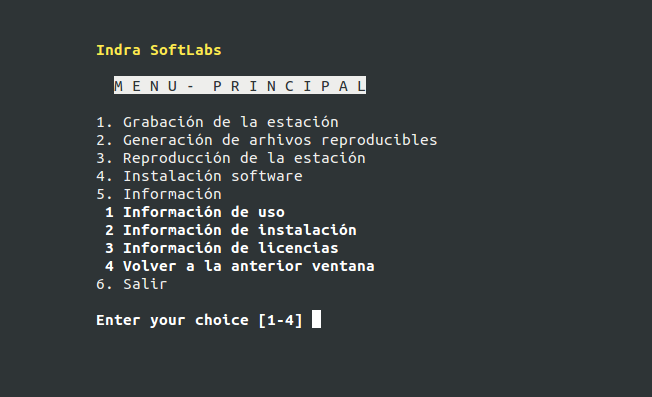
Figura 16: Selección sesión para su reproducción

## Otras entradas del menú

Por último quedan dos entradas que aunque no tienen impacto sobre la grabación si tienen cierta importancia.

### Información

Aquí se muestra cierta información sobre el producto desarrollado, como puede ser la referente a un breve manual de usuario para su uso e instalación, y también información referente a los licencias de software y derechos del producto. En la figura 17 se puede observar las entradas del menú asociadas a este apartado.

Figura 17: Entradas de información disponibles

### Salir

Esta última opción del menú, como su nombre bien indica permite al usuario cerrar el programa y con ello todas las instancias que puedan estar funcionando.

# ANEXO

## Acrónimos y definiciones

A continuación se muestran los acrónimos presentes en este o en alguno de los otros documentos que conforman este proyecto:

* Bash (Bourne Again Shell): Software intérprete de órdenes o comandos. Desarrollado por el Proyecto GNU, e intérprete de comandos por defecto para la mayoría de las distribuciones Linux.
* CFR (Constant Rate Factor): Es el factor de velocidad constante.
* Fork (bifuración): En el ámbito del desarrollo de software, es la creación de un proyecto en una dirección distinta de la principal u oficial tomando el código fuente del proyecto ya exitente.
* GNU (GNU is Not Unix): Sistema operativo del tipo Unix desarrollado por el Proyecto GNU, y formado en su totalidad por software libre.
* GPL (General Public License): Licencia usada en el mundo del software que garantiza a los usuarios finales (personas, organizaciones, compañias) la libertad de usar, estudiar, compartir (copiar) y modificar el software.
* RPM (RedHat Package Manager): Herramienta de administración de paquetes para Linux. Es capaz de instalar, actualizar, desinstalar, verificar y solicitar programas.
* Script: También conocido como archivo de procesamiento por lotes. Es un programa normalmente simple que se almacena en un archivo de texto plano.
* VIM (Vi IMproved): Versión mejorada del editor de texto VI, presente en todos los sistemas Unix.
* YUM (Yellow dog Updater, Modified): Gestor de paquetes para sistemas Linux basados en RPM.

## Estructura del archivo de configuración

La figura 12 que acompaña a este apartado, es una captura de pantalla del archivo de configuración HQ. A continuación se va a pasar a explicar cada una de las líneas que forman el archivo, y que resultan ser una variable de configuración. Se procede en orden de aparición:

1. Path a la carpeta contenedora de toda la instalación de las librerías y dependencias de FFmpeg.
2. Path a la carpeta donde se van a ubicar los archivos de grabación generados.
3. Resolución del monitor principal.
4. Resolución del monitor secundario.
5. Desplazamiento del primer monitor respecto al original, este parámetro ha de ser siempre cero a menos que se pretende realizar una grabación con las ventanas intercambiadas. Es decir que la grabación 1 se haga sobre el monitor axuliar, y que la grabación 2 se haga sobre el principal.
6. Desplazamiento del monitor auxiliar respecto al principal.
7. Tasa de frames por segundo.
8. CRF.
9. Preset.
10. Duración de los archivos de grabación.
11. Duración de la sesión de grabación.

En el documento número 4 “Manual de Usuario”, se definen los diferentes valores que pueden tomar cada una de estas variables, y como afectan en la grabación.

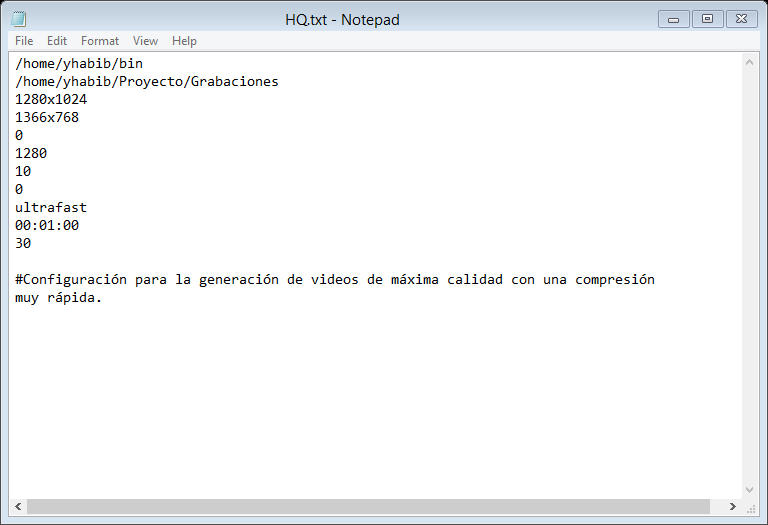


Figura 18: Archivo de configura de una sesión de grabación

## Estructura del documento de texto plano para la concatenación de los archivos de una grabación

En la figura 13 se muestra a continuación es una captura de como luce el archivo de texto que el script “concat.sh” lee para poder generar el archivo audiovisual final concatenado. En este caso es el archivo de texto generado durante la grabación de la sesión de video de la pantalla1. Se puede observar también como el nombre que se le asigna a cada archivo es diferente, lográndose gracias al empleo de la función “date” con cuatro decimales en el momento que se le asigna su nombre.

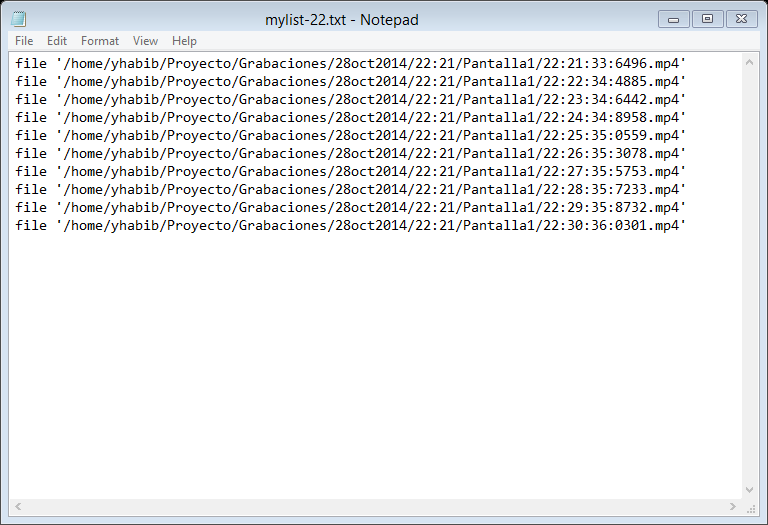


Figura 19: Archivo de texto plano con las entradas de cada archivo a concatenar

1. Fork: Vease apartado X: Anexo [↑](#footnote-ref-1)
2. Bash: Vease apartado X:Anexo [↑](#footnote-ref-2)