



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA



Escola Tècnica Superior de Enginyeria Informàtica
Universitat Politècnica de València

Desarrollo de un sistema de votación online para Android

TRABAJO FINAL DE GRADO

Grado en ingeniería en informática

Autor: Vicent Morera Orchilles

Director: Josep Silva Galiana

3 de diciembre de 2014

Resumen

Durante las clases teóricas, los profesores realizan periódicamente a los alumnos preguntas sobre los contenidos desarrollados en clase. Estas preguntas sirven para saber si los alumnos han entendido las explicaciones o no.

El objeto de este trabajo es dar soporte a esas preguntas a través del realizar desarrollo de un sistema capaz de gestionar y utilizar encuestas. Teniendo en cuenta el contexto de la gestión de la información actual, el sistema se divide en dos partes, una aplicación para Android capaz de emitir votos y una aplicación de escritorio, desarrollada en Java , capaz de gestionar (Añadir, editar, borrar. . .) dichas encuestas.

Para ello el trabajo se articula en tres partes principales:

- Estudio de las necesidades vinculadas al proyecto.
- Diseño de la estructura a desarrollar.
- Implementación de las aplicaciones

Índice general

1. Introducción	4
1.1. Uso de Android	4
1.2. Desarrollo en Android	5
2. Presentación	6
3. Conceptos básicos	8
4. Metodologías empleadas	10
5. Especificación de requisitos	12
5.1. Introducción	12
5.1.1. Propósito	12
5.1.2. Ámbito	12
5.1.3. Definiciones, acrónimos y abreviaturas	12
5.1.4. Referencias	13
5.2. Descripción general	13
5.2.1. Perspectiva del producto	13
5.2.2. Funciones del producto	14
5.2.3. Características del usuario	15
5.2.4. Obligaciones generales	15
5.2.5. Asunciones y dependencias	16
6. Análisis y diseño de la aplicación	17
6.1. Diseño del administrador	17
6.2. Diseño del cliente	20
7. Implementación	21
7.1. Tecnologías de soporte a la aplicación	21
7.1.1. Servidor Web Apache	21
7.1.2. El lenguaje PHP	22
7.1.3. MySQL	23
7.1.4. XML	24
7.1.5. Java	24

7.1.6.	FTP	26
7.1.7.	SSH	26
7.2.	Estructura de la Base de Datos	26
7.2.1.	Diagrama relacional	27
7.2.2.	Estructura de la base de datos	28
7.3.	Descripción de la aplicación	30
7.4.	Aplicación de Escritorio	30
7.4.1.	Pantalla principal, Añadir Encuesta	30
7.4.2.	Pantalla principal, Listar encuestas	34
7.4.3.	Pantalla principal, Resultados	35
7.4.4.	Gestión de grupos	37
7.4.5.	Pantalla principal, Menú de opciones	37
7.5.	Aplicación cliente en Android	38
7.5.1.	Pantalla menú	38
7.5.2.	Pantalla listado encuestas	39
7.5.3.	Pantalla voto	40
8.	Conclusiones	43
9.	Ampliaciones futuras	44
10.	Anexo	48
10.1.	Informe de encuesta	48

Capítulo 1

Introducción

Android es un sistema operativo basado en el kernel de Linux diseñado principalmente para dispositivos móviles con pantalla táctil, como teléfonos inteligentes o tabletas, y también para relojes inteligentes, televisores y automóviles, inicialmente desarrollado por Android, Inc. Google respaldó económicamente y más tarde compró esta empresa en 2005. Android fue presentado en 2007 junto a la fundación del Open Handset Alliance: un consorcio de compañías de hardware, software y telecomunicaciones para avanzar en los estándares abiertos de los dispositivos móviles. El primer móvil con el sistema operativo Android fue el HTC Dream y se vendió en octubre de 2008.

El éxito del sistema operativo se ha convertido en objeto de litigios sobre patentes en el marco de las llamadas «Guerras por patentes de teléfonos inteligentes» entre las empresas de tecnología.

1.1. Uso de Android

El sistema operativo Android se usa en teléfonos inteligentes, ordenadores portátiles, netbooks, tabletas, Google TV, relojes de pulsera, auriculares y otros dispositivos, siendo este sistema operativo accesible desde terminales más económicos hasta terminales más lujosos.

La plataforma de hardware principal de Android es la arquitectura ARM. Hay soporte para x86 en el proyecto Android-x86, y Google TV utiliza una versión especial de Android x86.

El primer teléfono disponible en el mercado para ejecutar Android fue el HTC Dream, dado a conocer al público el 22 de octubre de 2008. A principios de 2010 Google colaboró con HTC para lanzar su producto estrella en dispositivos Android,⁶⁴ el Nexus One. Desde entonces, Google ha continuado la comercialización de la gama Nexus.

Los dispositivos Nexus son utilizados para el desarrollo e implementación de Android, siendo los dispositivos que estrenan las nuevas versiones disponibles.

1.2. Desarrollo en Android

Las aplicaciones se desarrollan habitualmente en el lenguaje Java con Android Software Development Kit (Android SDK), pero están disponibles otras herramientas de desarrollo, incluyendo un Kit de Desarrollo Nativo para aplicaciones o extensiones en C o C++, Google App Inventor, un entorno visual para programadores novatos y varios marcos de aplicaciones basadas en la web multiteléfono. También es posible usar las bibliotecas Qt gracias al proyecto *Necessitas* SDK.

El desarrollo de aplicaciones para Android no requiere aprender lenguajes complejos de programación. Todo lo que se necesita es un conocimiento aceptable de Java y estar en posesión del kit de desarrollo de software o «SDK» provisto por Google el cual se puede descargar gratuitamente.

Todas las aplicaciones están comprimidas en formato APK, y en este formato se pueden instalar sin dificultad desde cualquier explorador de archivos en la mayoría de dispositivos.

Capítulo 2

Presentación

El presente proyecto tiene como objetivo diseñar y dotar de funcionalidad un sistema de gestión de encuestas, con el fin de que en tiempo real el profesor pueda elaborar una encuesta desde su ordenador y los alumnos puedan responder al momento desde sus móviles.

Cada encuesta estará compuesta de una o más preguntas; a su vez, cada pregunta tendrá que contener obligatoriamente cuatro posibles respuestas. Para poder tener opción a votar en una encuesta estas tienen que estar relacionadas con algún grupo de alumnos, de esta forma una misma encuesta puede estar asignada a varios grupos de alumnos.

La fase de especificación de los requisitos de la aplicación se desarrollará siguiendo la “Guía del IEEE para la Especificación de Requerimientos Software” [IEEE, 98] por ser el estándar en la especificación de requisitos.

En la fase de análisis se estudiarán los distintos aspectos de programación para dispositivos móviles en Android y aplicaciones en Java, analizando las ventajas y desventajas que supone la utilización de cada uno de ellos en el proyecto actual.

La parte de diseño consistirá en analizar los aspectos referentes a la implementación de la aplicación para poder tomar las decisiones referentes a la estructura de la aplicación, base de datos utilizada, etc.

En la fase de implementación de la aplicación se han utilizado las tecnologías actualmente más extendidas para el desarrollo de aplicaciones en Android y en Java:

- JAVA: La aplicación de escritorio estará completamente implementada en Java, y además Android se basa en Java.
- MySQL: La base de datos del sistema será MySQL.

- PHP: Se usará PHP para definir las conexiones a la base de datos de la aplicación en Android
- XML: Android se basa en este lenguaje además de Java.

Capítulo 3

Conceptos básicos

En este apartado se establecerán las definiciones de los conceptos utilizados en el proyecto. El objetivo de esta definición de conceptos es facilitar la comprensión del texto por parte del lector, independientemente de su nivel de familiarización con las tecnologías empleadas o con el mundo de la ingeniería informática.

- **LAN:** Significa red de área local y es la interconexión entre varios ordenadores y periféricos. Su extensión está limitada físicamente a un edificio o a un entorno de unos pocos kilómetros. Su aplicación más extendida es la interconexión de ordenadores personales y estaciones de trabajo para compartir recursos e intercambiar datos y aplicaciones. En definitiva, permite que dos o más máquinas se comuniquen. El término red local incluye tanto el hardware como el software necesario para la interconexión de los distintos dispositivos y el tratamiento de la información.
- **WiFi:** Es un conjunto de estándares para redes de área local inalámbrica basados en los estándares IEEE 802.11. Creado para ser utilizado en redes locales inalámbricas, es frecuente que en la actualidad también se utilice para acceder a Internet. Trabaja a través de frecuencias dependiendo del estándar seleccionado, por ejemplo a 2.4 Ghz para el estándar 802.11b y a 5.15 Ghz para el 802.11a. El mayor problema de este tipo de redes es la seguridad, ya que al ser las comunicaciones por radio frecuencia las señales pueden ser interceptadas por receptores ajenos a la red.
- **Base de datos:** Consiste en una colección de información estructurada siguiendo un cierto modelo de datos. Este modelo o esquema define las unidades mínimas de información que podrán almacenarse y las relaciones que entre ellas existen.
- **SGBD:** Significa Sistema de Gestión de Bases de Datos y es el programa encargado de manejar y gestionar los datos de la base de datos,

y proporcionar un lenguaje para operar con ellos permitiendo tanto su lectura como su actualización.

- **Apache:** es un servidor web HTTP de código abierto, para plataformas Unix (BSD, GNU/Linux, etc.), Microsoft Windows, Macintosh y otras, que implementa el protocolo HTTP/1.12 y la noción de sitio virtual.
- **MVC:** El modelo–vista–controlador (MVC) es un patrón de arquitectura de software que separa los datos y la lógica de negocio de una aplicación de la interfaz de usuario y el módulo encargado de gestionar los eventos y las comunicaciones.

Capítulo 4

Metodologías empleadas

El modelo clásico o en cascada es el más utilizado en los desarrollos software debido a que es muy sencillo de comprender y utilizar. Consta de cinco fases claramente diferenciadas que se desarrollan secuencialmente.

Para empezar una fase se tiene que haber terminado la anterior, y las salidas de la fase anterior serán las entradas de la fase actual. El modelo en cascada tiene un gran inconveniente: si en una de las fases iniciales se comete un error, éste se arrastra por todas las fases hasta el final, y la corrección del error cometido puede tener un gran coste. A continuación se exponen las fases del modelo en cascada:

- **Especificación de requisitos:** La fase de análisis de requisitos consiste en realizar un estudio pormenorizado de las necesidades del sistema, de los objetivos que debe cumplir, de los resultados que se deben obtener. En definitiva consiste en saber qué se necesita.
- **Análisis:** En esta fase se especifican formalmente las decisiones tomadas en la fase de análisis de requisitos, es la fase en la que se decide cómo se abordará el problema en las fases siguientes, el problema se analiza para su mejor tratamiento en la fase posterior. Por tanto, en esta fase se realizan decisiones técnicas que afectarán sobre todo a la fase de implementación.
- **Implementación:** En esta fase se realiza la codificación del software mediante un lenguaje de programación. La fase toma como entradas los diagramas de la fase de diseño y se codifica cada uno de ellos dando como resultado el software que es la solución del problema abordado.
- **Pruebas:** Esta fase consiste en someter al software generado en la fase anterior a una serie de pruebas exhaustivas para comprobar que no se han cometido errores y que su funcionamiento es el correcto.

- **Implantación:** Consiste en implantar el software generado en el sistema físico donde se va a utilizar. Esta fase también puede comprender la instrucción de los usuarios finales en el manejo de dicho software.

El modelo en cascada ha sido el elegido para la realización de este proyecto porque los requerimientos no iban a cambiar durante el desarrollo de la aplicación, y este modelo presenta bastantes ventajas si se saben los requisitos con exactitud antes de empezar. Se ha utilizado como patrón de arquitectura el patrón modelo-vista-controlador. Este patrón de arquitectura de software se basa en las ideas de reutilización de código y la separación de conceptos, características que buscan facilitar la tarea de desarrollo de aplicaciones y su posterior mantenimiento. De manera genérica, los componentes de MVC se podrían definir como sigue:

- **El Modelo:** Es la representación de la información con la cual el sistema opera, por lo tanto gestiona todos los accesos a dicha información, tanto consultas como actualizaciones, implementando también los privilegios de acceso que se hayan descrito en las especificaciones de la aplicación. Envía a la vista aquella parte de la información que en cada momento se le solicita para que sea mostrada. Las peticiones de acceso o manipulación de información llegan al modelo a través del controlador.
- **El Controlador:** Responde a eventos e invoca peticiones al 'modelo' cuando se hace alguna solicitud sobre la información. También puede enviar comandos a su 'vista' asociada si se solicita un cambio en la forma en que se presenta el modelo, por tanto se podría decir que el controlador hace de intermediario entre la vista y el modelo.
- **La Vista:** Presenta el modelo en un formato adecuado para interactuar por tanto requiere de dicho modelo la información que debe representar como salida.

Muchos sistemas informáticos utilizan un Sistema de Gestión de Base de Datos (SGBD) para gestionar los datos que debe utilizar la aplicación; en líneas generales del MVC dicha gestión corresponde al modelo. La unión entre capa de presentación y capa de negocio conocido en el paradigma de la Programación por capas representaría la integración entre la Vista y su correspondiente Controlador de eventos y acceso a datos, MVC no pretende discriminar entre capa de negocio y capa de presentación pero si pretende separar la capa visual gráfica de su correspondiente programación y acceso a datos, algo que mejora el desarrollo y mantenimiento de la Vista y el Controlador en paralelo, ya que ambos cumplen ciclos de vida muy distintos entre sí.

Capítulo 5

Especificación de requisitos

5.1. Introducción

En este apartado se va a realizar una especificación de requisitos siguiendo el estándar IEEE 830 destinado a la especificación de requerimientos software. En este caso la especificación de requisitos se enfocará al desarrollo de una aplicación de escritorio en Java y una aplicación de Android.

5.1.1. Propósito

El propósito de este documento es realizar la especificación completa de los requisitos que debe satisfacer el sistema de gestión de votos, tanto el cliente desarrollado en Android como el administrador desarrollado en Java. Se realizará una exposición clara y concisa de los requerimientos que debe cumplir el sistema y se abordarán sus posibles limitaciones y funcionalidades.

5.1.2. Ámbito

La aplicación que se va a desarrollar está orientada a ser utilizada en un ámbito lectivo, aunque su ámbito se puede extrapolar a posibles empresas o instituciones. La aplicación de Android se podrá descargar directamente al dispositivo y la aplicación de escritorio será de uso exclusivo para docentes.

5.1.3. Definiciones, acrónimos y abreviaturas

- **XML:** eXtensible Markup Language. Lenguaje de marcas extensible. Es un metalenguaje extensible de etiquetas desarrollado por el World Wide Web Consortium (W3C). Es una simplificación y adaptación del SGML y permite definir la gramática de lenguajes específicos (de la misma manera que HTML es a su vez un lenguaje definido por SGML). Por lo tanto XML no es realmente un lenguaje en particular, sino una manera de definir lenguajes para diferentes necesidades. La utilidad del

XML no se limita únicamente a Internet, sino que se propone como un estándar para el intercambio de información semi-estructurada entre diferentes plataformas. Se puede usar en bases de datos, editores de texto, hojas de cálculo, etc.

- **PHP:** PHP Hypertext Pre-processor. Es un lenguaje de programación usado generalmente para la creación de aplicaciones Web. PHP es un lenguaje interpretado usado para la creación de aplicaciones para servidores, o creación de contenido dinámico para sitios Web. Últimamente también para la creación de otro tipo de programas incluyendo aplicaciones con interfaz gráfica usando la biblioteca GTK+.
- **MySQL:** Es un sistema de gestión de base de datos multihilo y multiusuario. La empresa que lo desarrolla se llama MySQL AB y lo distribuye como software libre en un esquema de licenciamiento dual. Por un lado lo ofrece bajo licencia GNU GPL , pero las empresas que quieran incorporarlo en productos privativos pueden comprar a la empresa una licencia que les permita ese uso. Está desarrollado en su mayor parte en ANSI C.
- **FTP:** File Transfer Protocol. Es un protocolo de transferencia de ficheros entre sistemas conectados a una red TCP basado en la arquitectura cliente-servidor, de manera que desde un equipo cliente nos podemos conectar a un servidor para descargar ficheros desde él o para enviarle nuestros propios archivos independientemente del sistema operativo utilizado en cada equipo. El Servicio FTP es ofrecido por la capa de Aplicación del modelo de capas de red TCP/IP al usuario, utilizando normalmente el puerto de red 20 y el 21.

5.1.4. Referencias

Para la elaboración del presente documento se ha seguido el estándar IEEE especificado en el siguiente documento: [IEEE 98] IEEE Std 830 - IEEE Guide to Software Requirements Specifications. IEEE Standards Board. 345 Eas 47 th Street. New York, NY 10017, USA.1998.

5.2. Descripción general

En los sucesivos apartados se detallan los factores que afectan a la realización del sistema de votación y sus requerimientos.

5.2.1. Perspectiva del producto

El sistema debe permitir al docente elaborar una serie de encuestas, ya sea en el momento o previamente, dichas encuestas se podrán asignar a uno

o más grupos, para que los alumnos puedan acceder desde sus dispositivos Android a dichas encuestas y emitir sus votos y se puedan filtrar los resultados por grupos.

El docente tendrá la posibilidad de obtener un análisis de los datos en la propia aplicación de escritorio.

Tanto el cliente como el administrador de encuestas se desarrollarán en las últimas versiones de Java (1.8), y de Android (5.0) respectivamente, en caso de Android será compatible con versiones antiguas (hasta 2.2).

5.2.2. Funciones del producto

El sistema que se va a desarrollar debe satisfacer las siguientes funcionalidades: Por una parte el administrador (aplicación de escritorio):

- **Obtener encuestas:** La aplicación obtendrá todas las encuestas de la base de datos y las listará en una tabla, para facilitar la gestión al docente. La encuesta estará compuesta de una descripción y una tabla con el total de grupos que la tienen asignada.
- **Crear una encuesta:** Desde la aplicación se podrá gestionar la creación de una encuesta la cual se compone de, una descripción, un campo de si está activa o no, y una tabla con las preguntas que va a contener la encuesta, cabe decir que una encuesta puede tener una o muchas preguntas.
- **Crear un grupo:** Desde la aplicación se podrán gestionar las asignaciones de grupos a encuestas y el alta de estos grupos.
- **Modificar una pregunta:** En el momento de crear la encuesta, a medida que se van añadiendo preguntas, estas estarán visibles en una tabla, estas preguntas se podrán modificar con tan solo hacer doble clic encima, abriéndonos una nueva ventana en la cual nos aparecerán los antiguos datos de la pregunta, y podremos modificarlos.
- **Modificar una encuesta:** La modificación de la encuesta actúa de forma parecida a la modificación de la pregunta, pero de una encuesta ya creada en base de datos, haremos doble clic encima de la encuesta que queramos modificar y se abrirá una nueva ventana en la cual podremos modificar todas las preguntas que contiene dicha encuesta.
- **Borrar de una encuesta:** La aplicación dispone de la opción de eliminar completamente de la base de datos una encuesta.

- **Borrar de un grupo:** La aplicación dispone de la opción de eliminar completamente de la base de datos un grupo lo cual dará lugar al borrado de las relaciones de ese grupo con las diversas encuestas.
- **Análisis de una encuesta:** En la aplicación dispondremos de una pestaña en la cual podremos visualizar con un gráfico el porcentaje de votos por pregunta, para cada respuesta.

Por otra parte el cliente (Aplicación de Android):

- **Obtener encuestas:** El cliente, desde su dispositivo Android será capaz de listar todas las encuestas y a que grupos están asignadas, mediante una conexión al servidor y gestionado por clases PHP que facilitan la conexión a la base de datos. Dicho listado será interactivo por tanto podremos elegir una encuesta solo pulsando sobre ella, y accederemos a la interfaz de voto.
- **Emitir votos:** Una vez seleccionada la encuesta accederemos a la interfaz de voto en la cual podremos seleccionar una de las opciones, y darle al botón de votar, habrá tantas interfaces como preguntas en la encuesta.
- **Editar servidor:** Esta opción nos permitirá editar la dirección IP del servidor de base de datos. Esta opción le añadirá mayor dinamismo a la aplicación.

5.2.3. Características del usuario

Los usuarios que utilicen la aplicación se dividen en dos grupos los docentes que en principio utilizarán la aplicación de administrador, para gestionar las encuestas, y los usuarios cliente, alumnos de dicho docente, que tendrán acceso a esa encuesta mediante la aplicación de Android, pudiendo así realizar sus voto.

El docente tendrá acceso a los resultados de las encuestas, pero dichas encuestas son totalmente anónimas y solo se muestra el escrutinio de los votos.

5.2.4. Obligaciones generales

Una necesidad fundamental para el correcto funcionamiento de la aplicación es que el usuario disponga de una conexión a Internet para poder recibir o enviar la información a la base de datos.

Asimismo es necesario que en el ordenador del administrador se encuentre instalada la última versión de Java en 64 bits, y en el dispositivo del cliente una versión de Android igual o superior a la 2.2.

5.2.5. Asunciones y dependencias

La aplicación escritorio depende de la existencia de una conexión a Internet para realizar la transmisión de los datos a la base de datos, así como de un sistema operativo Windows o Linux, con la máquina virtual de Java instalada.

Así mismo la aplicación cliente depende de la existencia de una conexión a Internet con el mismo fin, así como de un dispositivo, ya sea una tableta o un teléfono inteligente, con un sistema operativo Android.

El servidor de base de datos debe tener creada una base de datos que se llame “encuestagram” con ello podremos importar un script con toda el esquema relacional.

Además nuestro servidor ha de tener las clases PHP que se van a desarrollar para gestionar las consultas y facilitarle la información a la aplicación cliente, estas deben de estar alojadas en el servidor, dentro de una carpeta llamada “android_connect_proyecto”.

Capítulo 6

Análisis y diseño de la aplicación

Habiendo estudiado los requerimientos expuestos en el punto anterior, el análisis y diseño resultantes de dicho estudio se centran en orientar la aplicación de ámbito público, intentando desarrollar una aplicación de fácil uso y comprensión por parte de usuarios sin nociones avanzadas de informática.

Se desarrollará una aplicación con un diseño cuidado y a la vez tradicional, con una usabilidad muy alta para evitar que los usuarios se encuentren con problemas de comprensión al utilizarla.

6.1. Diseño del administrador

La aplicación de escritorio para gestionar las bases de datos está diseñada en Java para cualquier sistema operativo que tenga instalada la máquina virtual de Java.

La ventana tiene un tamaño aproximado de 600x400 píxeles para que prácticamente cualquier ordenador pueda visualizarlo todo, como todos los componentes están posicionados de forma óptima no se da la opción de redimensionar esta ventana.

Nuestra aplicación tiene un total de cuatro pestañas.

Primera pestaña, corresponde a “Añadir encuesta”. En ella encontramos un campo de texto para introducir el nombre de una encuesta y una tabla donde se nos listan todas las preguntas que vamos a poder insertar en dicha encuesta, tan solo se muestra su “Descripción”, campo que hace referencia al título de la pregunta.

Disponemos de unos botones en la parte derecha de la tabla identificados por imágenes una con una cruz verde y otra por una barra roja, que corresponden a la funcionalidad de insertar o borrar pregunta.

Al presionar el botón de añadir pregunta (representado con una imagen de una cruz verde) se nos abrirá una nueva ventana donde podremos introducir la pregunta, y sus cuatro respuestas, cabe recordar que todos los campos son obligatorios. En esta ventana podemos aceptar, acción que insertará esta pregunta en nuestra encuesta, y ya podremos verla en nuestra tabla, o bien cancelar, acción que cerrará la actual ventana sin cambios.

En caso de habernos equivocado cuando insertamos alguna pregunta, podemos editarla haciendo doble clic encima de la fila correspondiente en la tabla, dicha acción abrirá una nueva ventana donde podremos editar la pregunta y sus respuestas.

En la parte inferior tenemos una tabla para gestionar los grupos a los cuales vamos a asignar la encuesta, nuevamente disponemos de dos botones como los de la tabla anterior para insertar o borrar grupos.

En caso de insertar un grupo se nos abre una nueva ventana que nos da a elegir un grupo de los que tenemos en base de datos y también nos da la opción de añadir uno nuevo.

En la parte inferior derecha podemos distinguir dos botones, uno para confirmar la inserción de dicha encuesta, cuando creemos que ya está todo correcto, o bien si hemos cambiado de parecer podemos resetear todos los campos.

Segunda pestaña, gestión de encuestas. En ella encontramos una tabla donde se nos listan todas las encuestas que posee la base de datos, con su “Descripción”, campo que hace referencia al título de la encuesta.

Al seleccionar una encuesta (haciendo clic simple sobre la fila de la tabla), se rellenará automáticamente la tabla inferior correspondiente a los grupos, cuya tabla posee las columnas “Descripción” correspondiente al nombre del grupo y “Visible” campo que nos indica si esta grupo tiene visible o no dicha encuesta, podemos editar esta opción solo marchando el “checkbox” que nos aparecerá en esta columna.

En la misma pestaña a la derecha de la tabla de las encuestas tenemos un botón con una imagen de una barra roja, botón que si lo presionamos, borrará de la base de datos todas las encuestas que hayamos seleccionado.

Así mismo a la derecha de la tabla de grupos tenemos dos botones, de nuevo uno con una imagen de una barra roja, y un botón con una cruz verde, intuitivamente podemos deducir que la cruz verde es para añadir grupos a la encuesta seleccionada, y el botón con la barra roja para eliminarlos.

En caso de añadir un grupo se nos abre una nueva ventana que nos da a elegir un grupo de los que tenemos en base de datos y también nos da la opción de añadir uno nuevo.

En el listado de encuestas podemos hacer doble clic encima de la encuesta que queramos y se nos abrirá la ventana de modificación de encuesta.

La ventana de modificación de encuesta se compone por un desplegable donde encontraremos todas las preguntas de la encuesta en particular, si seleccionamos una de ellas, nos aparecerán en los campos de abajo las respuestas de esta pregunta, y tendremos la opción de editarlas, en la parte inferior encontraremos dos botones, uno de aceptar, para validar lo que acabamos de cambiar, y el botón de cancelar, que cerrará la ventana actual, pero no modificará los cambios que hayamos hecho sin presionar el botón modificar.

Tercera pestaña, corresponde a los resultados donde tenemos un total de tres desplegables, para en el primero seleccionar la encuesta, en el segundo seleccionar el grupo asignado a la encuesta y el tercero para seleccionar la pregunta que queramos consultar de esa encuesta, acto seguido se nos mostrarán los resultados de la encuesta en un bonito gráfico en forma de porciones con información de porcentajes totales respecto al número de votos, número de votos de cada pregunta, y número de votos totales.

En la parte derecha de la ventana tenemos una pequeña leyenda con el color que corresponde a cada respuesta.

Si queremos guardarnos dicha información porque puede resultarnos útil pero queremos eliminar la encuesta de la base de datos, podemos exportar a PDF los resultados de un grupo concreto, presionando el botón con una imagen de una hoja "PDF", esta acción abrirá una ventana donde podremos elegir un directorio para guardar nuestro fichero, si le damos a guardar se generará el informe, si le damos a cancelar se cerrará la actual ventana sin realizar ninguna acción.

Cuarta pestaña, gestión de grupos. Aquí podemos ver todos los grupos que están dados de alta en la base de datos, y también tenemos la opción de borrarlos con nuestro típico botón de barra roja, no se ha incluido la opción de insertar grupo porque en las dos primeras pestañas ya está incluido y

seria redundante.

6.2. Diseño del cliente

Recordemos que el cliente está desarrollado en Android. El problema de estar desarrollado en este sistema operativo es que hay un amplio surtido de dispositivos en el mercado y cada uno tiene un tamaño de pantalla distinto, por tanto es deseable que la aplicación pueda adaptarse a todos.

La primera pantalla muestra un botón cuya funcionalidad en caso de ser pulsado es mostrar una lista con todas las encuestas. El botón queda algo solitario en la pantalla, pero la idea de incluir esta pantalla de menú ha sido para posteriores mejoras.

Una vez presionamos el botón de listar, se genera una nueva vista o actividad, en la cual se nos muestra un listado con todas las encuestas que hay en base de datos, la dedicación de espacio en esta pantalla es el 100 % para el listado, aunque si no hay suficientes encuestas la pantalla aparecerá casi vacía.

Este listado está preparado para detectar la selección de uno de los ítems que en él aparecen, en cuyo caso se abrirá una nueva vista o actividad, utilizada para realizar las votaciones.

Esta nueva actividad se presenta con la descripción de una pregunta de la encuesta centrada en la parte superior de la pantalla, y cuatro botones de selección con las cuatro posibles respuestas a esa pregunta al lado, ninguno de ellos viene marcado, por tanto tendremos que seleccionar alguno de ellos para poder emitir nuestra votación. En la parte inferior podemos observar un botón con el texto “votar” el cual podemos intuir que sirve para enviar la votación a la base de datos.

Una vez pulsemos en votar, pueden suceder dos cosas, que la encuesta tenga más preguntas, por lo que se generará de nuevo la misma vista pero con la siguiente pregunta; o que ya no queden más preguntas, por lo que nos mostrará una ventana de alerta agradeciéndonos el haber participado y nos remitirá a la pantalla principal.

Hay que destacar que cada dispositivo solo puede votar una vez en cada pregunta, si vuelve a intentar votar en la misma encuesta los datos no se van a insertar en la base de datos, puesto que se producirá una excepción en la base de datos, ya que se intentará insertar una clave primaria que ya existe.

Capítulo 7

Implementación

En este capítulo se introducirá al lector en las distintas herramientas que se han utilizado para el desarrollo de la aplicación. Seguidamente se explicará la estructura de la base de datos, incluyendo un diagrama entidadrelación para su mejor comprensión. Para finalizar, se hará una explicación detallada de cada módulo de la aplicación, detallando cómo se ha realizado y los problemas que han surgido durante el desarrollo.

7.1. Tecnologías de soporte a la aplicación

En este apartado se describen los distintos elementos que ofrecen el soporte para que la aplicación pueda funcionar correctamente, así como también los distintos lenguajes utilizados en la programación de la aplicación.

7.1.1. Servidor Web Apache

El servidor Web Apache es un servidor HTTP de código abierto multi-plataforma, que implementa el protocolo HTTP/1.1 (RFC 2616) y la noción de sitio virtual. El servidor Apache se desarrolla dentro del proyecto HTTP Server (httpd) de la Apache Software Foundation.

Apache presenta entre otras características mensajes de error altamente configurables, bases de datos de autenticación y negociado de contenido. No posee interfaz gráfica para su configuración aunque existen aplicaciones de terceros que son útiles para este propósito.

Apache es con diferencia el servidor Web más implantado en Internet: en el 2005, Apache fue el servidor HTTP más usado, siendo el servidor HTTP del 70 % de los sitios Web en el mundo, sin embargo ha sufrido un descenso

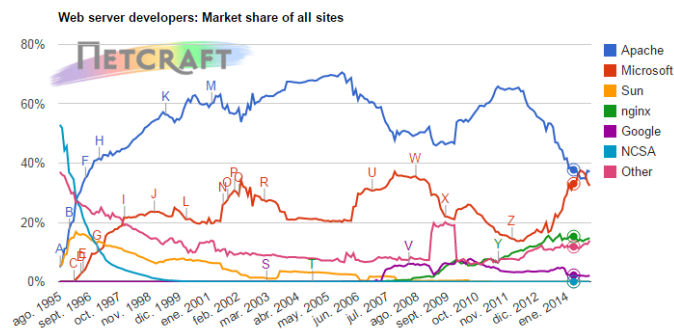


Figura 7.1: Diagrama relacional

en su cuota de mercado en los últimos años como podemos observar en la Figura 7.1

Para configurar el servidor Apache es necesario editar un fichero llamado “httpd.conf”. Este fichero es el que contiene toda la configuración global del servidor. La versión de Apache necesaria para instalar la aplicación podría ser cualquier versión moderna, la utilizada durante el desarrollo de la aplicación fue el Apache/2.2.3 (Win32). La instalación por defecto de Apache es suficiente y está perfectamente configurada para poder ejecutar la aplicación sin tener que modificar ningún parámetro del fichero “httpd.conf”.

Para las pruebas de desarrollo se ha utilizado como sistema operativo Debian 7 (Wheezy) (64 bits), donde estaba alojado el servidor Apache y la base de datos.

7.1.2. El lenguaje PHP

PHP es un lenguaje de programación utilizado generalmente en la creación de contenido para sitios Web. Se trata de un lenguaje interpretado usado para la creación de aplicaciones para servidores, o creación de contenido dinámico para sitios Web. Últimamente también es usado para la creación de otro tipo de programas incluyendo aplicaciones con interfaz gráfica usando la biblioteca GTK+ .

El fácil uso y la similitud con los lenguajes más comunes de programación estructurada, como C y Perl permiten a la mayoría de los programadores experimentados crear aplicaciones complejas con una curva de aprendizaje muy suave.

Su interpretación y ejecución se da en el servidor Web, en el cual se

encuentra almacenado el script, y el cliente sólo recibe el resultado de la ejecución. Cuando el cliente hace una petición al servidor para que le envíe una página Web, generada por un script PHP, el servidor ejecuta el intérprete de PHP, el cual procesa el script solicitado que generará el contenido de manera dinámica, pudiendo modificar el contenido a enviar y devuelve el resultado al servidor, el cual se encarga de devolverlo al cliente. Además es posible utilizar PHP para generar archivos PDF, Flash, así como imágenes en diferentes formatos. Permite la conexión a diferentes tipos de servidores de bases de datos tales como MySQL, Postgres, Oracle, ODBC, DB2, Microsoft SQL Server, Firebird y SQLite; lo cual permite la creación de Aplicaciones Web muy robustas.

Nosotros vamos a utilizar clases de PHP como caja negra, lanzando consultas e inserciones en la base de datos.

La aplicación de Android debe conectarse al servidor de base de datos mediante un servicio, ya que la política de Google ha sido no permitir conexiones directas a base de datos por ejemplo mediante el driver JDBC. Por ello, para conectar con la base de datos se implementarán unas clases PHP que servirán de soporte para estas conexiones.

7.1.3. MySQL

MySQL es un sistema de gestión de bases de datos multihilo y multiusuario, desarrollado en su mayor parte en ANSI C. Una base de datos consiste en una colección de información estructurada siguiendo un cierto modelo de datos. Este modelo o esquema define las unidades mínimas de información que podrán almacenarse y las relaciones que entre ellas existen. Para agregar, acceder a y procesar datos guardados, es necesario un administrador como MySQL Server.

MySQL AB desarrolla MySQL como software libre en un esquema de licenciamiento dual. Por un lado lo ofrece bajo la GNU GPL, pero, empresas que quieran incorporarlo en productos privativos pueden comprar a la empresa una licencia que les permita ese uso.

Se trata de un SGBD muy rápido en la lectura cuando utiliza el motor no transaccional MyISAM, pero puede provocar problemas de integridad en entornos de alta concurrencia en la modificación.

En la aplicación que se está desarrollando es necesaria la utilización de una base de datos, esto se debe a que es necesario el almacenamiento de datos que deben ser persistentes en el tiempo, ya que las encuestas se pueden elaborar un día para utilizarlas otro, o consultar los resultados semanas después.

Al evaluar MySQL como posible SGBD para la aplicación la elección fue sencilla debido a varios factores, entre ellos su nivel de integración con PHP. MySQL se integra con PHP perfectamente ya que el lenguaje PHP proporciona primitivas de acceso a bases de datos MySQL sin la necesidad de instalación de ningún módulo adicional.

Igualmente se valoró que MySQL es el SGBD más utilizado en el desarrollo de aplicaciones en Java, y el más utilizado en combinación con el lenguaje PHP.

7.1.4. XML

XML es un metalenguaje extensible de etiquetas desarrollado por el W3C. Es una simplificación y adaptación del SGML y permite definir la gramática de lenguajes específicos (de la misma manera que HTML es a su vez un lenguaje definido por SGML). Por lo tanto XML no es realmente un lenguaje en particular, sino una manera de definir lenguajes para diferentes necesidades. Algunos de estos lenguajes que usan XML para su definición son XHTML, SVG, MathML.

XML no fue creado únicamente para su aplicación en Internet, sino que se propone como un estándar para el intercambio de información estructurada entre diferentes plataformas. Se puede usar en bases de datos, editores de texto, hojas de cálculo y casi cualquier cosa imaginable.

XML es una tecnología sencilla, que tiene a su alrededor otras que la complementan y la hacen mucho más completa y con unas posibilidades mucho mayores. Tiene un papel muy importante en la actualidad ya que permite la compatibilidad entre sistemas para compartir la información de una manera segura, fiable y fácil.

La estructura de un fichero XML se crea por medio de etiquetas, dentro de las cuales se colocan los valores asociados a cada etiqueta.

Android utiliza este lenguaje para su archivo “manifest”, y para cada una de las vistas, declarando los objetos que percibimos en la pantalla en XML.

7.1.5. Java

Java es un lenguaje de programación de propósito general, concurrente, orientado a objetos y basado en clases que fue diseñado específicamente

para tener tan pocas dependencias de implementación como fuera posible. Su intención es permitir que los desarrolladores de aplicaciones escriban el programa una vez y lo ejecuten en cualquier dispositivo, lo que quiere decir que el código que es ejecutado en una plataforma no tiene que ser recompilado para correr en otra. Java es, a partir de 2012, uno de los lenguajes de programación más populares en uso, particularmente para aplicaciones de cliente-servidor de web, con unos 10 millones de usuarios reportados.

En Java el problema fugas de memoria se evita en gran medida gracias a la recolección de basura. El programador determina cuándo se crean los objetos y el entorno en tiempo de ejecución de Java es el responsable de gestionar el ciclo de vida de los objetos.

El programa, u otros objetos pueden tener localizado un objeto mediante una referencia a éste. Cuando no quedan referencias a un objeto, el recolector de basura de Java borra el objeto, liberando así la memoria que ocupaba previniendo posibles fugas (ejemplo: un objeto creado y únicamente usado dentro de un método sólo tiene entidad dentro de éste; al salir del método el objeto es eliminado). Aun así, es posible que se produzcan fugas de memoria si el código almacena referencias a objetos que ya no son necesarios, es decir, pueden aún ocurrir, pero en un nivel conceptual superior. En definitiva, el recolector de basura de Java permite una fácil creación y eliminación de objetos y mayor seguridad.

Hoy en día existen multitud de aplicaciones gráficas de usuario basadas en Java. El entorno de ejecución Java (JRE) se ha convertido en un componente habitual en los PC de usuario de los sistemas operativos más usados en el mundo. Además, muchas aplicaciones Java lo incluyen dentro del propio paquete de la aplicación de modo que se ejecuten en cualquier PC.

En las primeras versiones de la plataforma Java existían importantes limitaciones en las APIs de desarrollo gráfico (AWT). Desde la aparición de la biblioteca Swing la situación mejoró substancialmente y, posteriormente, la aparición de bibliotecas, como SWT, facilita el desarrollo de aplicaciones de escritorio complejas y con gran dinamismo, usabilidad, etc. sea relativamente sencillo.

Por eso se ha decidido que Java es la mejor opción para desarrollar nuestra aplicación de escritorio.

7.1.6. FTP

Cuando un navegador no está equipado con la función FTP, o si se quiere cargar archivos en un ordenador remoto, se necesitará utilizar un programa cliente FTP. Un cliente FTP es un programa que se instala en el ordenador del usuario, y que emplea el protocolo FTP para conectarse a un servidor FTP y transferir archivos, ya sea para descargarlos o para subirlos.

Para utilizar un cliente FTP, se necesita conocer el nombre del archivo, el ordenador en que reside (servidor, en el caso de descarga de archivos), el ordenador al que se quiere transferir el archivo (en caso de querer subirlo nosotros al servidor), y la carpeta en la que se encuentra.

Se ha utilizado concretamente el cliente Filezilla para las conexiones a nuestro entorno de desarrollo.

7.1.7. SSH

Sirve para acceder a máquinas remotas a través de una red. Permite manejar por completo la computadora mediante un intérprete de comandos. Como cliente SSH se ha utilizado Putty.

7.2. Estructura de la Base de Datos

En apartados anteriores se ha comentado la necesidad de definir una base de datos que le permita a la aplicación realizar operaciones de almacenamiento y recuperación de información.

Usando MySQL se ha creado una base de datos llamada “encuestagram”, que contiene todas las tablas necesarias para la gestión de la información.

Las tareas de la aplicación que necesitan soporte de base de datos son las siguientes:

- Consultar encuestas.
- Modificar encuesta.
- Añadir encuesta.
- Añadir grupo.
- Eliminar encuesta.
- Eliminar grupo.

- Votar.

7.2.1. Diagrama relacional

En la Figura 7.2 se mostrará el esquema relacional de la base de datos y la estructura de la misma.

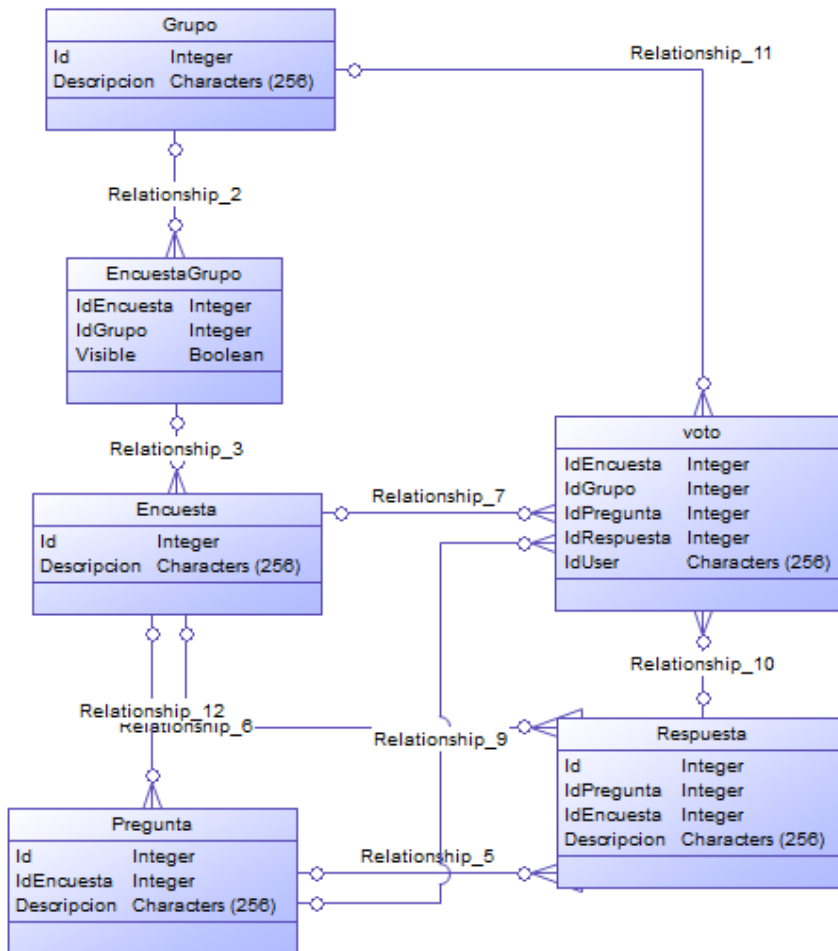


Figura 7.2: Esquema relacional

El esquema de la figura muestra todas las tablas con la totalidad de sus campos. En el siguiente apartado se mostrará una descripción más detallada de las tablas, que incluirá la definición de cada uno de los campos, junto con su tipo y longitud.

Cabe destacar que todas las tablas menos la de voto poseen un identificador único llamado “Id”, que es de tipo entero auto numérico, y será el campo que actúe de clave primaria de cada una de las tablas.

La tabla “voto” tiene cuatro campos como clave primaria para evitar que alguien que ya ha votado repita su voto.

7.2.2. Estructura de la base de datos

En este apartado se especifican las tablas que forman la base de datos de la aplicación. Estas tablas son las que aparecen en el esquema relacional del apartado anterior. Al ser una base de datos relacional, está basada en el modelo relacional propuesto por Edgar Codd en 1970 y, aunque podría ser implementada en casi cualquier sistema de gestión de bases de datos actual, está implementada en MySQL.

Para cada tabla se especifican los campos que la forman, incluyendo el nombre del campo, el tipo y el tamaño de cada campo. También se detalla qué campos son clave primaria de cada tabla.

Tabla encuesta

Columna	Tipo	Nulo
Id	int(11)	No
Descripcion	varchar(60)	No

Índices

Nombre de la clave	Tipo	Único	Empaquetado	Columna	Cardinalidad
PRIMARY	BTREE	Si	No	Id	1

Tabla grupo

Columna	Tipo	Nulo
Id	int(11)	No
Descripcion	varchar(60)	No

Índices

Nombre de la clave	Tipo	Único	Empaquetado	Columna	Cardinalidad
PRIMARY	BTREE	Si	No	Id	1

Tabla encuestaGrupo

Columna	Tipo	Nulo	Enlaces a
IdGrupo	int(11)	No	Grupo ->Id
IdEncuesta	int(11)	No	Encuesta ->Id
Visible	boolean	No	

Índices

Nombre de la clave	Tipo	Único	Empaquetado	Columna	Cardinalidad
PRIMARY	BTREE	Si	No	IdEncuesta	2
PRIMARY	BTREE	Si	No	IdGrupo	2
IdEncuesta	BTREE	Si	No	IdEncuesta	2
IdGrupo	BTREE	Si	No	IdGrupo	2

Tabla Pregunta

Columna	Tipo	Nulo	Enlaces a
Id	int(11)	No	
IdEncuesta	int(11)	No	encuesta ->Id
Descripcion	varchar(60)	No	

Índices

Nombre de la clave	Tipo	Único	Empaquetado	Columna	Cardinalidad
PRIMARY	BTREE	Si	No	Id	2
IdEncuesta	BTREE	Si	No	IdEncuesta	2

Tabla Respuesta

Columna	Tipo	Nulo	Enlaces a
Id	int(11)	No	
IdPregunta	int(11)	No	pregunta ->Id
Descripcion	varchar(60)	No	

Índices

Nombre de la clave	Tipo	Único	Empaquetado	Columna	Cardinalidad
PRIMARY	BTREE	Si	No	Id	2
IdPregunta	BTREE	Si	No	IdPregunta	2

Tabla voto

Columna	Tipo	Nulo	Enlaces a
IdUser	Varchar(20)	No	
IdEncuesta	int(11)	No	encuesta ->Id
IdPregunta	int(11)	No	pregunta ->Id
IdRespuesta	int(11)	No	respuesta ->Id
IdGrupo	int(11)	No	grupo ->Id

Índices

Nombre de la clave	Tipo	Único	Empaquetado	Columna	Cardinalidad
PRIMARY	BTREE	Si	No	IdEncuesta	2
PRIMARY	BTREE	Si	No	IdUser	2
PRIMARY	BTREE	Si	No	IdGrupo	2
PRIMARY	BTREE	Si	No	IdPregunta	2
IdEncuesta	BTREE	Si	No	IdEncuesta	2
IdPregunta	BTREE	Si	No	IdPregunta	2
IdGrupo	BTREE	Si	No	IdGrupo	2

7.3. Descripción de la aplicación

En el presente apartado se detallan con minuciosidad las distintas funcionalidades que posee el sistema. Se hace una separación por aplicaciones.

En primer lugar veremos la aplicación de escritorio que se encargará de gestionar las encuestas, y en segundo lugar detallaremos la aplicación cliente implementada en Android.

7.4. Aplicación de Escritorio

En este apartado se detallan todas las funcionalidades de la aplicación de escritorio. Las dividiremos en cuatro pestañas: añadir encuestas, listar encuestas, resultados y gestión de grupos.

La primera de ellas también incluye una ventana de adición y modificación de preguntas, la segunda, incluye una ventana de edición de encuestas, y ambas también tienen una ventana de añadir grupo, además se incluye una pestaña para obtener los resultados.

7.4.1. Pantalla principal, Añadir Encuesta

En la primera pestaña, encontramos la interfaz de la Figura 7.3.

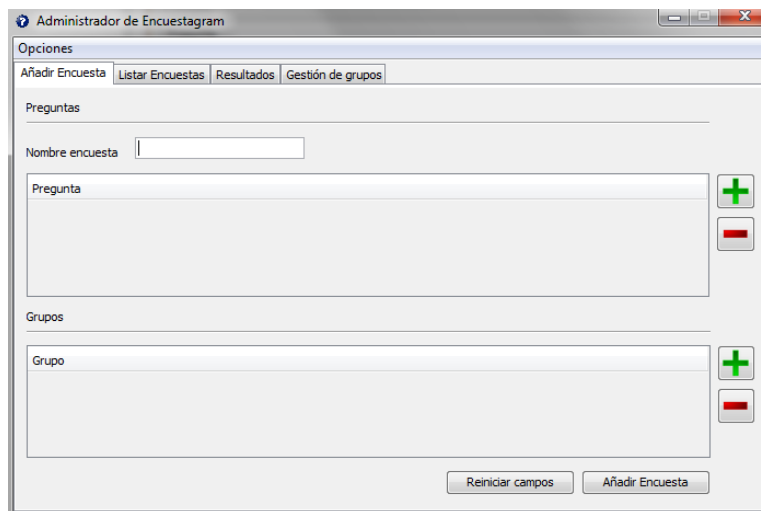


Figura 7.3: Añadir encuesta

En esta ventana encontramos un campo de texto donde se introducirá el nombre de la encuesta, también encontramos una división en dos tablas una de preguntas, que van a pertenecer a la encuesta y otra de grupos que van a tener asignadas la encuesta.

En dichas tablas se pueden insertar y borrar elementos con los botones que tenemos a su derecha.

En la parte inferior de la pantalla tenemos dos botones correspondientes a la acción de reiniciar todos los campos de la encuesta y de insertar la encuesta diseñada en base de datos.

Al pulsar sobre el botón de añadir pregunta (cruz verde a la derecha de la tabla de preguntas) nos aparecerá la Figura 7.4

Aquí podemos insertar la descripción que va a tener una pregunta, y las respuestas que va a tener. Si pulsamos sobre el botón “Aceptar”, se insertará esta pregunta en la tabla de preguntas. Si en cambio pulsamos en “Cancelar”, se cerrará la pestaña sin guardar los cambios.

Una vez de vuelta en la pestaña de añadir encuesta (Figura 7.3), podemos eliminar la pregunta que acabamos de insertar seleccionándola y pulsando el botón a la derecha de la tabla con una barra roja. Podemos eliminar una o varias preguntas al mismo tiempo.

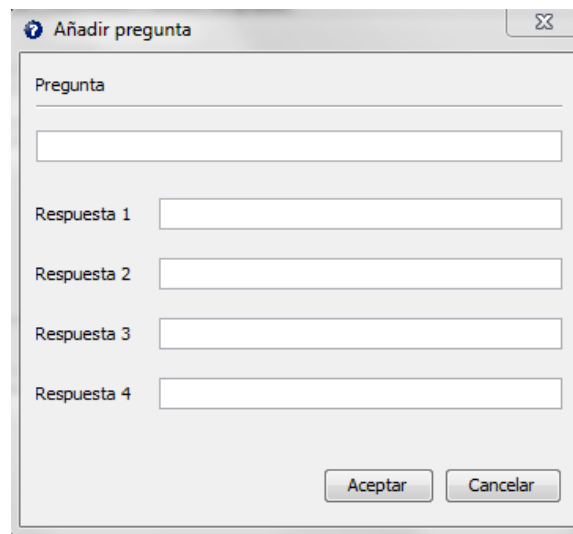


Figura 7.4: **Añadir pregunta**

Puede que hayamos cometido el error de introducir unos datos que no eran correctos y queramos modificarlos, pues haciendo doble clic sobre la fila que queremos editar abriremos una nueva ventana para poder editar dicha pregunta (Figura 7.5).

Si queremos añadir grupos a dicha encuesta, pulsamos el botón con la cruz verde a la derecha de la tabla de grupos, una vez pulsamos este botón nos aparecerá una nueva ventana (Figura 7.6).

En esta ventana (Figura 7.6) podemos elegir un grupo que esté dado de alta en la base de datos (y no lo esté en dicha encuesta) o bien insertar un grupo nuevo, el hecho de insertar un grupo nuevo deshabilitará la opción de elegir un grupo de la base de datos.

Por tanto si hemos introducido un nuevo grupo pero cambiamos de opinión y preferimos elegirlo de los disponibles, borramos el nombre del grupo que hemos insertado y se rehabilitará el desplegable.

Si presionamos el botón “Aceptar”, se añadirá el grupo a la encuesta sea de los que tenemos en base de datos o el que hayamos añadido, si en cambio pulsamos “Cancelar” no se producirá ningún cambio y cerraremos dicha ventana.

Si hemos insertado uno o varios grupos y deseamos borrar uno o más podemos seleccionar las filas de la tabla y presionar el botón con la barra roja

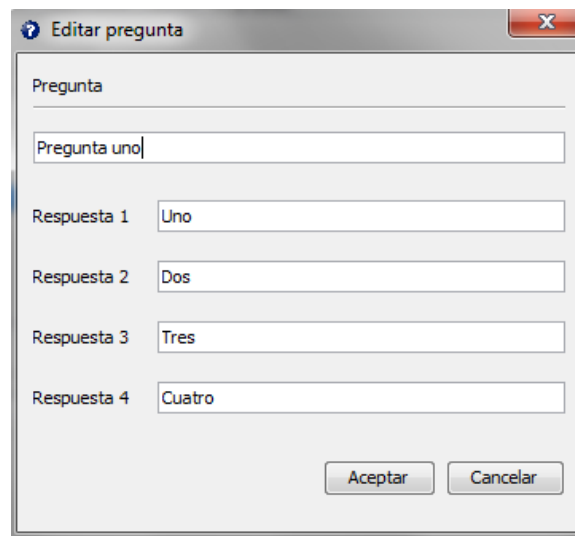


Figura 7.5: Editar pregunta

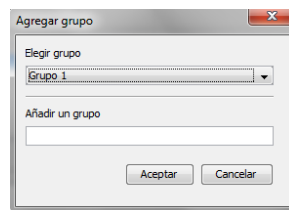


Figura 7.6: Agregar grupo

ubicado a la derecha de la tabla. Cuando todos los campos sean correctos si pulsamos sobre el botón “Añadir encuesta” se añadirá en la base de datos y obtendremos el mensaje de la Figura 7.7.

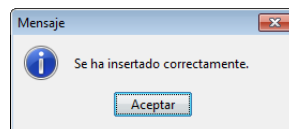


Figura 7.7: Confirmación de añadir encuesta

7.4.2. Pantalla principal, Listar encuestas

En la segunda pestaña de la pantalla principal nos encontramos la interfaz de la Figura 7.8.

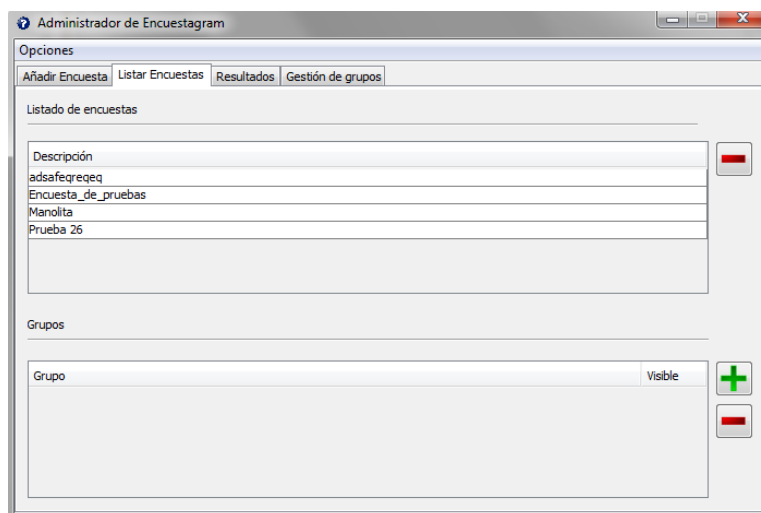


Figura 7.8: Listar encuestas

Encontramos una organización parecida a la anterior pestaña, pero en este caso la funcionalidad es para listar las encuestas de la base de datos.

Podemos borrar una o más encuestas seleccionándolas en la tabla de encuestas y presionando el botón situado a la derecha con la barra roja, esta acción eliminará las tablas directamente de base de datos y es irreversible.

Si seleccionamos cualquier encuesta (con un simple clic) se rellenará automáticamente la tabla de grupos con los que correspondan a dicha encuesta en base de datos. Una vez seleccionada una encuesta podemos añadir o borrar grupos relacionados con ella, como en la anterior pestaña, disponemos de dos botones uno con una cruz verde y otro con una barra roja para insertar o borrar grupos respectivamente, la cruz verde a la derecha de la tabla de grupos nos abrirá la ventana que podemos observar en la figura 7.6, con la misma funcionalidad antes descrita. Si queremos eliminar uno o varios grupos, los seleccionamos y pulsamos el botón con la barra roja a la derecha de la tabla de grupos.

En caso de querer editar una encuesta podemos hacer doble clic encima de la fila correspondiente en la tabla y suponiendo que hemos seleccionado la encuesta “Encuesta_de_pruebas” se nos abrirá la ventana de la Figura 7.9.

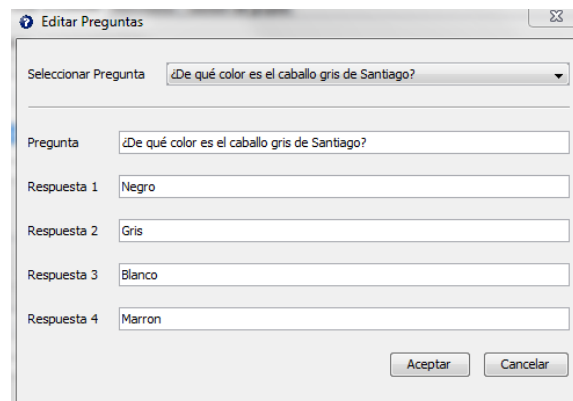


Figura 7.9: **Editar preguntas**

Aquí podemos observar que tenemos un desplegable con las preguntas correspondientes a dicha encuesta, al seleccionar una pregunta se nos rellenarán los campos correspondientes en la parte inferior de la ventana, podemos realizar los cambios que consideremos oportunos y presionar “Aceptar” para confirmarlos o si en cambio queremos descartarlos presionar “Cancelar”.

Cualquiera de estas dos opciones cierra la ventana actual y volvemos a la ventana del programa principal.

Para confirmar los cambios al pulsar “Aceptar” obtenemos el mensaje de la Figura 7.10.

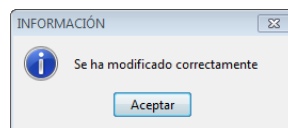


Figura 7.10: **Confirmación de la edición de encuestas**

7.4.3. Pantalla principal, Resultados

En esta pestaña vamos a mostrar los resultados de las encuestas realizadas.

Los resultados se van a mostrar individualizados por pregunta y no por encuesta, debido a que no tendría sentido analizar una encuesta entera, sino cada pregunta individualmente, recordemos que esto es una encuesta de opi-

nión no un cuestionario por tanto no tiene respuestas válidas o inválidas.

La pestaña de resultados se presenta como vemos en la Figura 7.11.

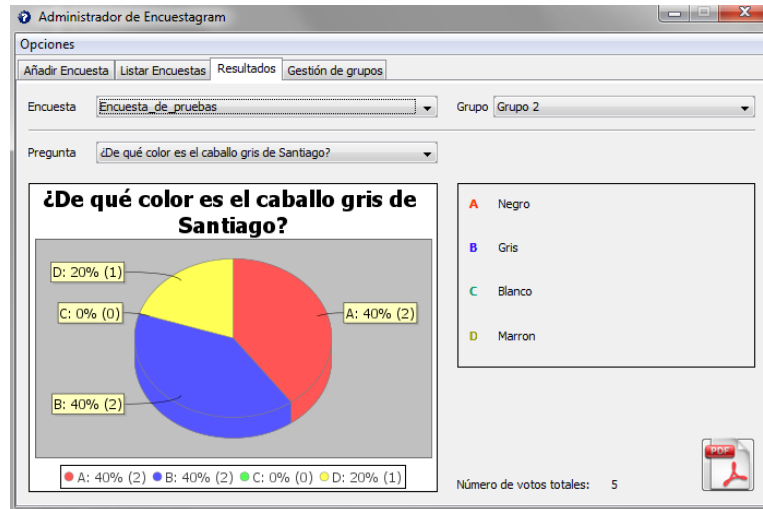


Figura 7.11: Resultados en porciones

Como podemos observar tenemos en la ventana tres desplegables uno para elegir cuál es la encuesta de la cual queremos consultar, otro para elegir de qué grupo nos interesa ver los resultados y otro que se rellenará automáticamente con las preguntas de la encuesta que seleccionemos.

Depende de la pregunta que seleccionemos se nos mostrarán unos resultados u otros, básicamente lo que hace el programa es un recuento de votos y muestra un gráfico de porciones con los porcentajes de votos, a la derecha tenemos una leyenda con los colores y la respuesta a la que corresponde, con el fin de hacerlo más intuitivo.

También tenemos la opción de imprimir estos resultados en PDF, con el botón que tenemos en la parte inferior derecha, abriremos una nueva ventana para elegir en que directorio queremos que se nos guarde.

Como nos muestra la Figura 7.12 podemos elegir un directorio donde guardar nuestra encuesta, al darle un nombre apropiado y pulsar Guardar, se guardará nuestro informe en la ruta especificada con extensión “.pdf” , si en cambio pulsamos “Cancelar” la ventana se cerrará sin realizar ninguna acción.

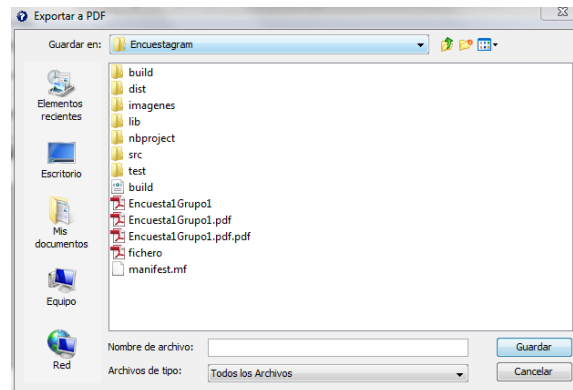


Figura 7.12: Resultados en porciones

Los resultados que se exportan a PDF son todas las preguntas de la encuesta seleccionada relacionadas con el grupo seleccionado.

Estos gráficos se han desarrollado con una librería llamada *jfreechart* totalmente gratuita.

7.4.4. Gestión de grupos

En la última pestaña solo encontramos una tabla y un botón. Dicha tabla es la que nos muestra todos los grupos que tenemos dados de alta en la base de datos, y el botón sirve para eliminar los grupos seleccionados, podemos observar dicha pestaña en la Figura 7.13.

Podemos observar que el botón para eliminar grupos sigue siendo la barra roja estándar de nuestra aplicación.

7.4.5. Pantalla principal, Menú de opciones

En la pantalla principal tenemos una barra superior con el texto “Opciones” donde solo encontramos una opción: “Servidor”, al seleccionar esta opción abriremos la ventana de la Figura 7.14.

En dicha ventana podemos editar las opciones del servidor de base de datos, especificando su IP, su usuario y la contraseña.

Al presionar aceptar confirmaremos los cambios, y desde ese momento la aplicación tendrá como nuevos datos de servicio esta dirección IP.

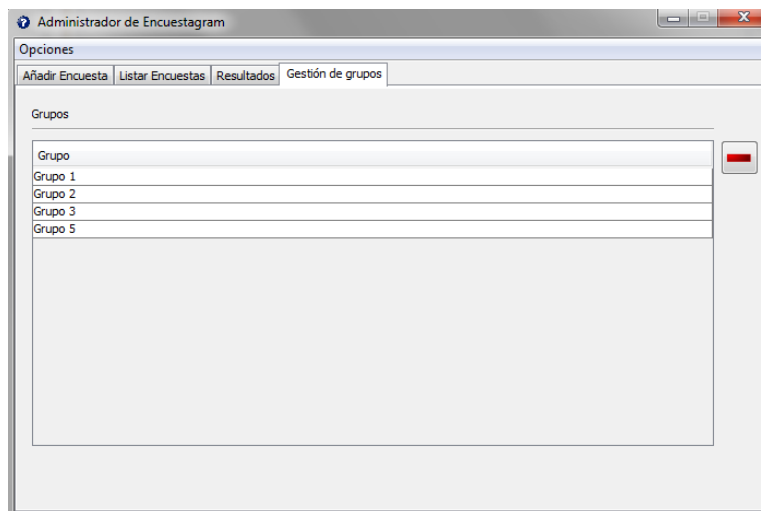


Figura 7.13: Gestión de grupos

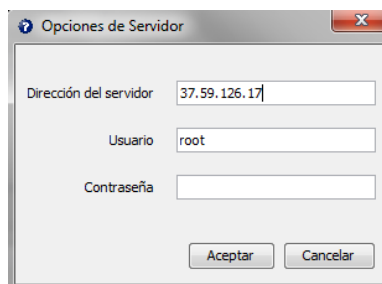


Figura 7.14: Opciones de servidor

7.5. Aplicación cliente en Android

En este apartado se detallarán todas las funcionalidades de la aplicación cliente en Android. Las dividiremos en tres ventanas, menú, listado encuestas, y votos.

7.5.1. Pantalla menú

Esta ventana es la primera que vemos nada más ejecutar la aplicación. Hay que tener en cuenta que esta ventana con la intención de agregar funcionalidades en el futuro.

En esta ventana encontramos la actividad que nos muestra la Figura 7.15.

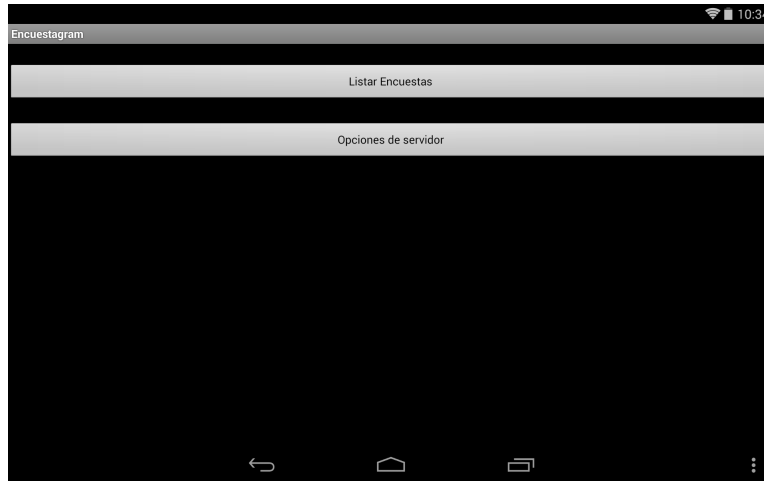


Figura 7.15: Menú Encuestagram

Esta ventana actualmente consta de; dos botones, el primero con el texto “Listar Encuestas”, dicho botón abrirá una nueva ventana con un listado de todas las encuestas disponibles en la base de datos y el segundo botón con el texto “Opciones de servidor”, para permitirnos elegir en qué dirección IP está alojado el servidor de base de datos, esta dirección se guarda en base de datos interna de Android (Sqlite).

7.5.2. Pantalla listado encuestas

En esta pantalla nos aparece un listado de todas las encuestas disponible y a la vez activas en base de datos (Figura 7.16).

La consulta se hace mediante clases PHP alojadas en el servidor, es decir, que la aplicación hace la conexión a esas clases PHP y estas se encargan de gestionar las consultas o las inserciones en base de datos.

La funcionalidad de esta ventana reside en pulsar encima de la encuesta en la cual nos interesa votar, si por ejemplo nuestro profesor ha preparado “Encuesta_de_pruebas” y nuestro grupo es el “grupo 1” pulsaremos encima de dicha fila.

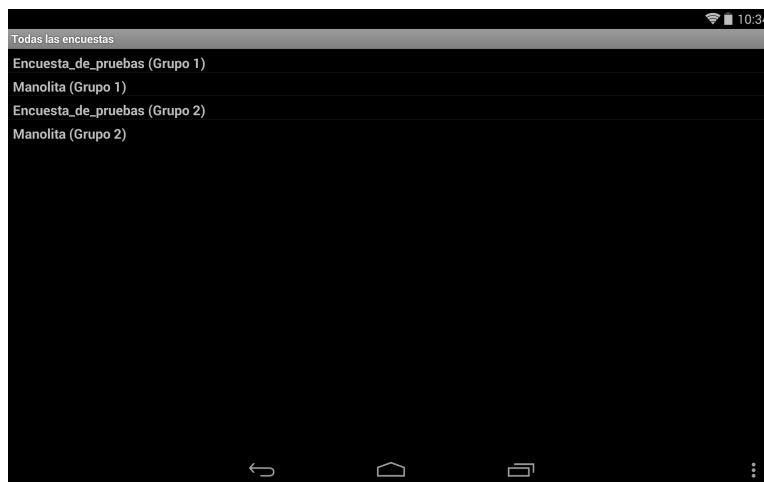


Figura 7.16: Listado de encuestas

7.5.3. Pantalla voto

La última de las pantallas es la pantalla de emitir votaciones, en una encuesta con más de una pregunta, se mostrará la primera de ellas y después de haber emitido el voto se mostrará la siguiente y así sucesivamente hasta finalizar todas las preguntas, podemos observar dicha ventana en la Figura 7.17.

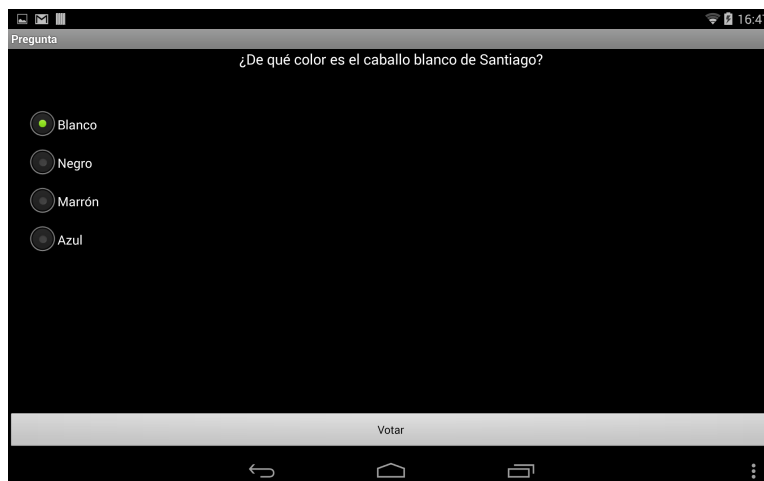


Figura 7.17: Pantalla de votos

Aquí podemos seleccionar cualquier opción. Hay que tener en cuenta que

no viene ninguna marcada por defecto por tanto si le damos al botón con el texto “Votar” sin marcar ninguna opción la aplicación mostrará un mensaje para advertirnos del suceso.

Después de haber seleccionado una opción presionamos el botón “Votar”, si la encuesta tiene más preguntas se recargará la página con la siguiente pregunta, en caso contrario se mostrará el mensaje de la figura 7.18 y la encuesta se cerrará.

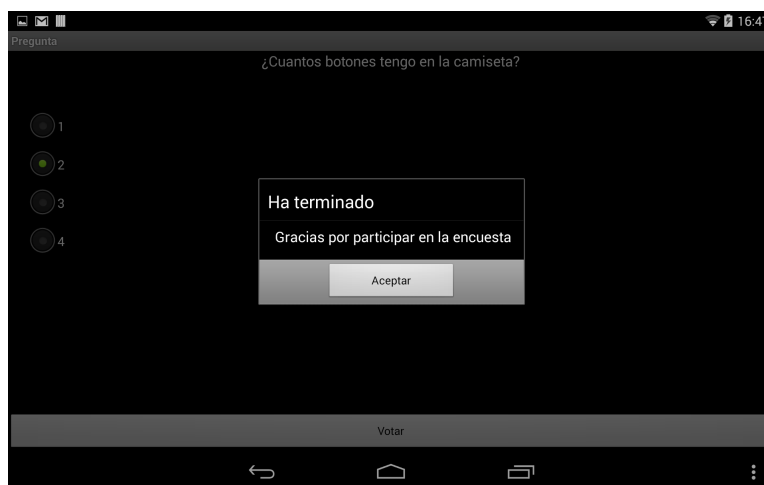


Figura 7.18: Mensaje de finalización

En cuanto presionemos el botón “Aceptar”, la encuesta se cerrará y nos llevará al menú principal.

Si nos situamos en el menú principal y pulsamos en el menú el botón de “Opciones de servidor” entramos en la opción de edición de la IP, se nos muestra la ventana de la Figura 7.19.

Insertamos la IP deseada y pulsamos el botón aceptar, al efectuar esta acción se actualiza la información en la base de datos y a partir de ahora la IP a la que se conecta la aplicación será la introducida.

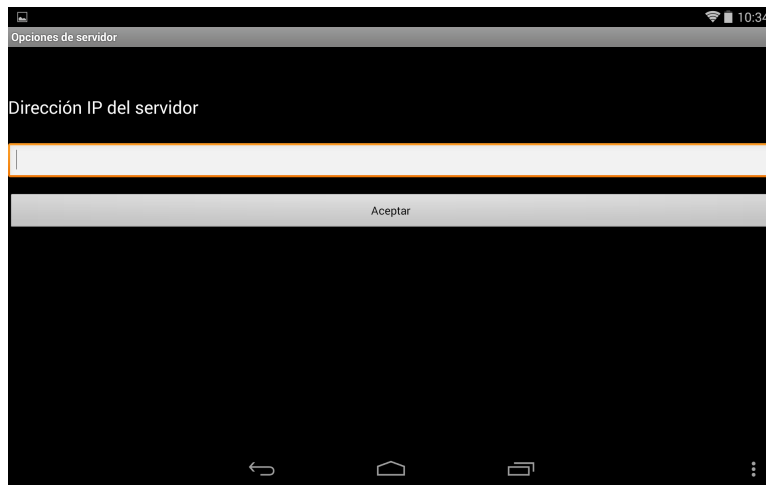


Figura 7.19: Opciones del servidor

Capítulo 8

Conclusiones

El sistema operativo Android da una gran ventaja de alcance para cualquier aplicación ya que hoy en día casi todo el mundo tiene un dispositivo con dicho sistema operativo. Por contra si la aplicación del cliente hubiese sido desarrollada en Java sería necesaria una mayor implicación por parte del cliente para llegar a usarla, pero en un dispositivo móvil es mucho más sencillo.

La herramienta puede ayudar a fomentar la participación de los alumnos en clase, ya que en ocasiones la vergüenza del alumno por preguntar algo en clase, hace que la duda persista y pueda perder la lección. En cambio, con esta herramienta el profesor puede asegurarse de que todo el mundo lo ha entendido sin comprometer a nadie, ya que las respuestas son totalmente anónimas.

A día de hoy la programación en Android está muy extendida, tenemos la suerte de disponer de una gran cantidad de información en internet.

Desde mi punto de vista el problema básico que presenta, es que, al ser un lenguaje muy reciente, algunas funciones se han ido mejorando y otras han ido quedando obsoletas, en consecuencia mucha de la información que meses atrás podía sernos de gran utilidad, ha quedado desfasada.

En concreto, uno de los problemas con los que se tubo que lidiar en este proyecto fue que en versiones anteriores de Android se podía conectar directamente a base de datos con la librería JDBC, pero, actualmente eso es imposible por temas de seguridad. La justificación que podemos encontrar es que al parecer un usuario malintencionado podría descompilar el código de la aplicación y la seguridad del servidor se vería comprometida.

Capítulo 9

Ampliaciones futuras

Cabe mencionar las posibles mejoras o ampliaciones que podrían realizarse a la aplicación, bien para dotarla de nuevas funcionalidades, bien para mejorar algunas funcionalidades existentes. En primer lugar la inclusión en la aplicación Android para la gestión de encuestas, añadir encuesta, borrar encuesta, modificar encuesta.

Se debería añadir en el menú principal dichas funcionalidades y permitir también gestionar el análisis de resultados desde la aplicación.

La aplicación podría ser portada a otros sistemas operativos móviles, como por ejemplo iOS o Blackberry, para que todos los alumnos pudiesen participar en las encuestas.

Como posibles mejoras a la aplicación de escritorio se podrían añadir en opciones del servidor la elección del tipo de base de datos por ejemplo con un desplegable, y si en la base de datos no existe el esquema crearlo en ese momento.

En segundo lugar se deberían modificar las funciones para que no se realicen constantes consultas a base de datos, cargar toda la información en objetos al iniciar el programa sería una solución, el problema reside en la volumetría de las encuestas, porque a mayor cantidad de encuestas en la base de datos, mayor uso de memoria sería necesario, por tanto es una opción a evaluar.

Otra mejora a implementar debería ser la conversión de la aplicación de escritorio a PHP para que pudiese ser accesible desde cualquier navegador, mejorando la portabilidad de la aplicación.

Como toque final, se podría guardar en base de datos la geocaliaza-

ción de los votantes, para una vez realizadas las pruebas poder filtrar los resultados por ejemplo por países.

Bibliografía

- [1] Wikipedia *Extensible Markup Language*. Última revisión en 7 nov 2014.
https://es.wikipedia.org/wiki/Extensible_Markup_Language
- [2] Wikipedia *PHP*. Última revisión en 2 dic 2014.
<https://es.wikipedia.org/wiki/PHP>
- [3] Wikipedia *MySQL*. Última revisión en 5 nov 2014.
<https://es.wikipedia.org/wiki/MySQL>
- [4] Wikipedia *File Transfer Protocol*. Última revisión en 20 nov 2014.
http://es.wikipedia.org/wiki/File_Transfer_Protocol
- [5] Wikipedia *Secure Shell*. Última revisión en 29 oct 2014.
http://es.wikipedia.org/wiki/Secure_Shell
- [6] Wikipedia *Base de datos*. Última revisión en 26 nov 2014.
http://es.wikipedia.org/wiki/Base_de_datos
- [7] Wikipedia *Sistema de gestión de bases de datos*. Última revisión en 25 nov 2014.
http://es.wikipedia.org/wiki/Sistema_de_gestión_de_bases_de_datos
- [8] Wikipedia *Desarrollo en cascada*. Última revisión en 21 nov 2014.
http://es.wikipedia.org/wiki/Desarrollo_en_cascada
- [9] Wikipedia *Red de área local*. Última revisión en 26 nov 2014.
http://es.wikipedia.org/wiki/Red_de_área_local
- [10] Wikipedia *WiFi*. Última revisión en 24 nov 2014.
<http://es.wikipedia.org/wiki/WiFi>
- [11] Wikipedia *Java (lenguaje de programación)*. Última revisión en 9 nov 2014.
[https://es.wikipedia.org/wiki/Java_\(lenguaje_de_programación\)](https://es.wikipedia.org/wiki/Java_(lenguaje_de_programación))
- [12] Oracle. *Java Platform, Standard Edition 7 API Specification*. 2014
<http://docs.oracle.com/javase/7/docs/api/>

- [13] Wikipedia *Guía Breve de Tecnologías XML*. Última revisión 1 Dec 2014
<https://es.wikipedia.org/wiki/Android>
- [14] Google Inc *Android*. Última revisión 1 Dec 2014
<https://developer.android.com/reference/packages.html>
- [15] Trygve Reenskaug y James Coplien. *The DCI Architecture: A New Vision of Object-Oriented Programming*.
http://www.artima.com/articles/dci_vision.html, 20 de Marzo de 2009.
- [16] Jesús Tomás Gironés *El gran libro de Android*. Marcombo, 2º edición, 1 de mayo de 2012.
- [17] Frank Ableson, Charlie Collins, Robi Sen *Android, Guía para desarrolladores*. Anaya multimedia, 30 de mayo de 2011.
- [18] Andreas Viklund *API JFreeChart* Última revisión en 2014
<http://www.jfree.org/jfreechart/api/javadoc/index.html>
- [19] iText Group NV *Librería iText* Última revisión en 2014
<http://itextpdf.com/>
- [20] Apache Friends *XAMPP Apache + MySQL + PHP + Perl* Última revisión en 2014
<https://www.apachefriends.org/es/index.html>
- [21] IEEE Standards Board. *IEEE Guide to Software Requirements Specifications* 2008
<https://www.fdi.ucm.es/profesor/gmendez/docs/is0809/ieee830.pdf>
- [22] The Apache Software Foundation *Versión 2.4 de la documentación del Servidor de HTTP Apache* Última revisión en 2014
<http://httpd.apache.org/docs/2.4/>
- [23] Wikipedia *Servidor HTTP Apache* Última revisión en 25 sep 2014
http://es.wikipedia.org/wiki/Servidor_HTTP_Apache
- [24] Netcraft *November 2014 Web Server Survey* Última revisión en 19 nov 2014
<http://news.netcraft.com/archives/2014/>

Capítulo 10

Anexo

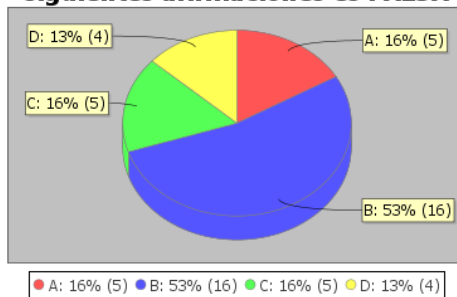
10.1. Informe de encuesta

Como parte del anexo se adjunta los resultados obtenidos de una encuesta de muestra, concretamente la encuesta se llama “Cuestionario LTP” y el grupo “LTP_A_mañanas”, los resultados obtenidos se muestran en los gráficos.

Encuesta: Cuestionario LTP

Grupo: LTP_A_mañanas

(Haskell) Indica cual de las siguientes afirmaciones es FALSA



A: Es un lenguaje con tipificación implícita. (5 Respuestas.)

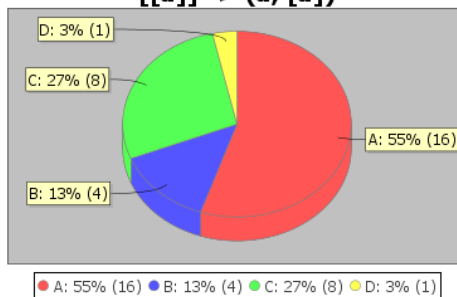
B: No existe la sobrecarga. (16 Respuestas.)

C: Se definen tipos monomórficos y polimórficos. (5 Respuestas.)

D: La evaluación es perezosa. (4 Respuestas.)

Ha habido un total de : 30 votos

Indica que función tiene el tipo f :: [[a]] -> (a, [a])



A: $f ((x:ys):xs) = (x,ys)$ (16 Respuestas.)

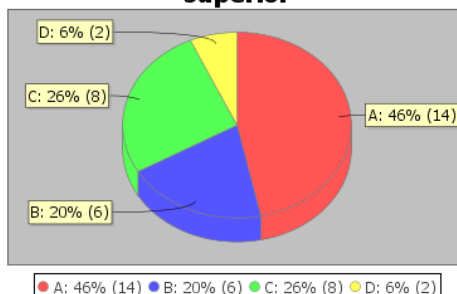
B: $f [(x:ys),xs] = (x,xs)$ (4 Respuestas.)

C: $f [[0]] = (x,[0])$ (8 Respuestas.)

D: $f ([x]:[]) = (x,[])$ (1 Respuesta.)

Ha habido un total de : 29 votos

Indica qué función no es de orden superior



A: `normalizar :: (Int, Int) -> (Int, Int)` (14 Respuestas.)

B: `algunCero :: (Int -> Int) -> Int -> Bool` (6 Respuestas.)

C: `igual :: (Bool -> Int) -> (Bool -> Int) -> Bool` (8 Respuestas.)

D: `any :: (a -> Bool) -> [a] -> Bool` (2 Respuestas.)

Ha habido un total de : 30 votos