



Definición de Trabajo Práctico 2do Cuatrimestre 2006

¿Hola, Susana?!

Versión <1.2>

Preparado por Cátedra de Sistemas Operativos

	Proyecto ¿Hola, Susana?!	Fecha <08/06>
	Documento Definición de Trabajo Práctico 2do Cuatrimestre 2006	Versión <1.2>

CONTENIDO

Contenido	2
1 Introducción.....	4
1.1 Propósito.....	4
1.2 Convenciones del documento.....	4
1.3 Definiciones y Abreviaturas	4
2 Descripción General	4
2.1 Perspectiva del producto.....	4
2.1.1 Teléfono Celular	5
2.1.2 Cargador de Baterías	5
2.1.3 Central Telefónica celular	5
2.1.4 Central Telefónica Línea	6
2.1.5 Teléfono de línea	6
2.2 Alcance	6
2.2.1 Funciones simuladas incluidas	6
2.2.2 Funciones simuladas excluidas.....	6
2.3 Ambiente operativo	6
3 Requerimientos Principales de las entregas	7
3.1 Comunicación Celular con Celular [Entrega 1]	7
3.1.1 Requerimientos	7
3.1.2 Conocimientos teóricos necesarios para la implementación	8
3.1.3 Lectura Recomendada	8
3.1.4 Datos de la Entrega.....	8
3.2 Comunicación entre celulares de una misma central [Entrega 2]	8
3.2.1 Requerimientos	8
3.2.2 Conocimientos Teóricos necesarios para la implementación.....	9
3.2.3 Lectura Recomendada	9
3.2.4 Datos de la Entrega.....	9
3.3 Transferencia de Archivos entre celulares [Entrega 3]	9
3.3.1 Requerimientos	9
3.3.2 Conocimientos Teóricos necesarios para la implementación.....	10
3.3.3 Lectura Recomendada	10
3.3.4 Datos de la Entrega.....	10
3.4 Carga de celulares [Entrega 4].....	10
3.4.1 Requerimientos	10
3.4.2 Conocimientos Teóricos necesarios para la implementación.....	11
3.4.3 Lectura Recomendada	11
3.4.4 Datos de la Entrega.....	11
3.5 Comunicación con celulares de varias centrales [Entrega 5]	11
3.5.1 Requerimientos	11
3.5.2 Conocimientos Teóricos necesarios para la implementación.....	12
3.5.3 Lectura Recomendada	12
3.5.4 Datos de la Entrega.....	12
3.6 Migración de celulares entre centrales [Entrega Final].....	12
3.6.1 Requerimientos	12
3.6.2 Conocimientos Teóricos necesarios para la implementación.....	12
3.6.3 Lectura Recomendada	13
3.6.4 Datos de la Entrega.....	13

	Proyecto ¿Hola, Susana?!	Fecha <08/06>
	Documento Definición de Trabajo Práctico 2do Cuatrimestre 2006	Versión <1.2>

3.7	Requerimientos de Presentación.....	13
3.7.1	Central Telefónica	13
3.7.2	Teléfono Celular	13
3.7.3	Central Teléfono de Línea	13
3.7.4	Teléfono de Línea.....	14
3.7.5	Cargador de Celulares	14
4	Requerimientos Comunes a todas las entregas.....	14
4.1	Requerimientos de Logs	14
5	Requerimientos De Las Entregas	15
6	Temas Administrativos.....	15
6.1	Inscripción de Grupos.....	15
6.2	Cambios de Grupos	16
6.3	Evaluación de Trabajo Práctico.....	16
7	Apéndices	16
7.1	Protocolo de Descubrimiento de Centrales Telefónicas.....	16
7.1.1	Tipos de Mensajes	16
7.1.2	Cabecera de los mensajes	17
7.1.3	Mensajes	17
7.1.4	Reglas de Propagación	18

	Proyecto ¿Hola, Susana?!	Fecha <08/06>
	Documento Definición de Trabajo Práctico 2do Cuatrimestre 2006	Versión <1.2>

1 INTRODUCCIÓN

Esta sección provee un resumen del Documento de Especificación del Trabajo Práctico de Sistemas Operativos correspondiente al segundo cuatrimestre de 2006.

1.1 Propósito

El propósito del Trabajo Práctico es:

- Que se apliquen en el desarrollo de un sistema algunos de los conceptos teóricos vistos en clase.
- Que los alumnos adquieran los conocimientos prácticos del uso de un conjunto de herramientas que ofrecen los sistemas operativos modernos.
- Que entiendan la importancia de una norma o protocolo estándar en la comunicación entre procesos.
- Que dominen los problemas específicos de este tipo de implementaciones.
- Que entiendan la necesidad, cada vez más presentes en el sector, de los conceptos relativos al uso de protocolos de comunicaciones y el uso de sockets.
- Que se familiaricen con técnicas de programación de sistemas.
- Que mejoren la calidad de implementación de algoritmos mediante el uso de la notación Húngara, el empleo de “Makefiles” y de archivos de configuración.
- Que apliquen en forma práctica el uso de lenguaje C sobre Linux.

1.2 Convenciones del documento

Los términos incluidos en el glosario se resaltarán en **negrita** a lo largo del documento.

El texto en *itálica* corresponde a notas, explicaciones o ejemplos adicionales a los requerimientos. Sirven para facilitar la comprensión del requerimiento acompañado.

1.3 Definiciones y Abreviaturas

- **Llamada:** En el contexto de este trabajo, la llamada entre teléfonos es simplemente el envío de mensajes entre los teléfonos involucrados, similar al concepto de Chat. Llamada y mensajes son sinónimos en este trabajo Práctico. La acción de comunicar es la acción de realizar una llamada.
- **Transmisión:** Es el envío de archivos entre teléfonos.

2 DESCRIPCIÓN GENERAL

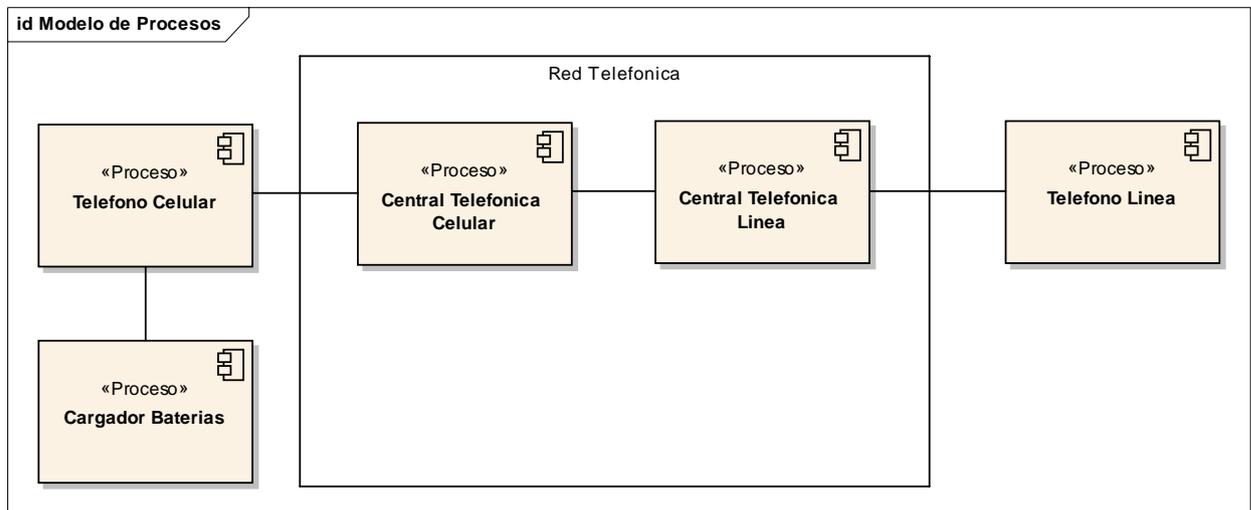
2.1 Perspectiva del producto

El Trabajo práctico tiene por objetivo la simulación de una red Telefónica y la comunicación entre los dispositivos que operen en dicha red.

	Proyecto ¿Hola, Susana?!	Fecha <08/06>
	Documento Definición de Trabajo Práctico 2do Cuatrimestre 2006	Versión <1.2>

Esta simulación implementará conceptos teóricos relacionados con los Sistemas Operativos, como ser planificación de procesos, sincronización, migración de procesos y administración de archivos, entre otros.

El siguiente, es un diagrama de la arquitectura de la simulación, en su forma más simple:



2.1.1 Teléfono Celular

Permite realizar las comunicaciones de texto y transferencia de archivos en la simulación. Cada teléfono celular tiene los siguientes atributos:

- Interruptor de encendido: permite encender o apagar el teléfono celular.
- Conferencia: Propiedad que indica cuántas llamadas en simultáneo puede recibir.
- Medidor de baterías: Indica la cantidad de energía que tiene antes que se apague el teléfono.
- Transferencia: Propiedad que indica si el teléfono puede transferir archivos o no.
- Señal: Indica si tiene conexión con la central telefónica.
- Dual Mode: Propiedad que indica si el teléfono celular puede realizar transferencias y envío de mensajes en forma simultánea.

2.1.2 Cargador de Baterías

Permite recargar la energía de los teléfonos celulares. Tiene los siguientes atributos:

- Interruptor de encendido: permite encender o apagar el cargador.
- Capacidad: Indica la cantidad de teléfonos celulares que pueden cargar en paralelo.
- Orden de carga: Indica como cargan los teléfonos celulares que se encuentran listos para recargar.
- Transferencia: Indica cuánta energía carga en el celular en cada ráfaga.

Nota: El cargador puede recibir infinito número de celulares pero sólo puede atender paralelamente la cantidad indicada en Capacidad.

2.1.3 Central Telefónica celular

Se encarga de vincular la comunicación entre los teléfonos celulares y entre los teléfonos celulares y de línea (Este último punto mediante la comunicación con centrales telefónicas de línea). Cada central telefónica celular tiene los siguientes atributos:

	Proyecto ¿Hola, Susana?!	Fecha <08/06>
	Documento Definición de Trabajo Práctico 2do Cuatrimestre 2006	Versión <1.2>

- Capacidad: Indica la cantidad de teléfonos celulares que pueden conectarse a la central.

2.1.4 Central Telefónica Línea

Se encarga de vincular la comunicación entre los teléfonos de línea y entre teléfonos de línea y celulares (Este último punto mediante la comunicación con centrales telefónicas de celular). Cada central telefónica de línea tiene los siguientes atributos:

- Capacidad: Indica la cantidad de teléfonos de línea que pueden conectarse a la central.

2.1.5 Teléfono de línea

Permite realizar las comunicaciones de texto en la simulación. Cada teléfono de línea tiene los siguientes atributos:

- Interruptor de encendido: permite encender o apagar el teléfono de línea.
- Conferencia: Propiedad que indica cuántas llamadas en simultáneo puede recibir.

2.2 Alcance

El alcance del trabajo práctico involucra desde la incorporación de un teléfono celular en la red telefónica hasta la transferencia de información (mensajes y archivos) con otros dispositivos de la red. Adicionalmente, la definición contempla la simulación de la carga de baterías de los celulares.

2.2.1 Funciones simuladas incluidas

- Comunicar Teléfonos Celulares por medio de la red telefónica simulada.
- Comunicar Teléfonos Celulares con Teléfonos de Línea.
- Comunicar Teléfonos de Línea.
- Gestionar la Carga de Teléfonos Celulares.
- Transmitir información entre Teléfonos Celulares.

2.2.2 Funciones simuladas excluidas

- Transmisión de voz entre Teléfonos Celulares.
- Transmisión de voz entre Teléfonos Celulares y Teléfonos de Línea.
- Transmitir información entre Teléfonos de Línea.

2.3 Ambiente operativo

El trabajo práctico deberá operar en el laboratorio del Departamento de Sistemas. Este laboratorio esta constituido por:

- Computadoras PC Pentium con 8Mb de memoria.
- Sistema Operativo Linux (SuSE 8.0).
- Red de área local de 10M.

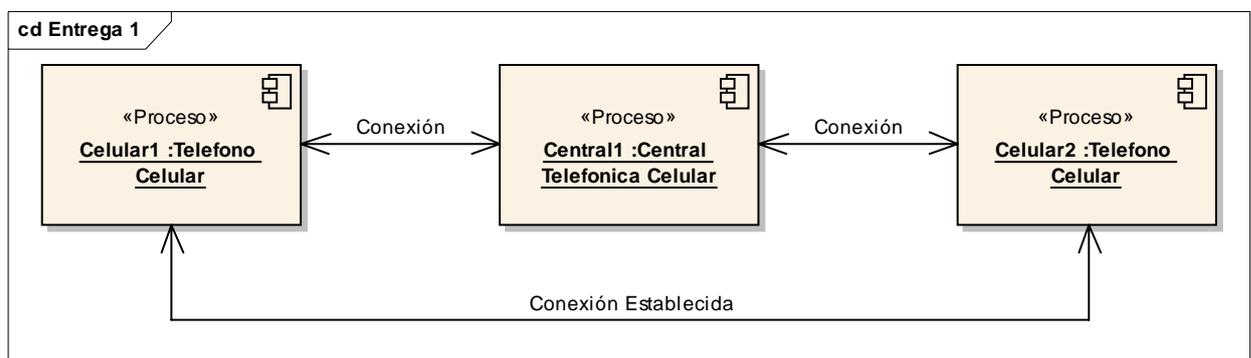
	Proyecto ¿Hola, Susana?!	Fecha <08/06>
	Documento Definición de Trabajo Práctico 2do Cuatrimestre 2006	Versión <1.2>

3 REQUERIMIENTOS PRINCIPALES DE LAS ENTREGAS

3.1 Comunicación Celular con Celular [Entrega 1]

Para esta primera entrega se deberán crear dos procesos “Teléfono Celular”, los cuáles se conectarán mediante una conexión establecida por un proceso “Central Telefónica”, mediante sockets AF-INET.

Cuando los celulares estén conectados a la central se debe poder enviar mensajes de texto de un celular al otro. Este envío podrá ser bidireccional. La central simplemente funciona como conector entre los teléfonos y una vez que los teléfonos conozcan la existencia del otro, se conectarán directamente. En caso que un teléfono corte la comunicación, toda comunicación nueva deberá realizarse nuevamente a través de la central telefónica.



3.1.1 Requerimientos

- Se deben enviar mensajes entre dos teléfonos celulares.
- Toda la configuración necesaria para ejecutar la simulación debe estar en un archivo de configuración. Este requerimiento aplica a todas las entregas.
- La configuración de los celulares debe incluir la ubicación de la central telefónica a la que pertenecen, parametrizando la IP y el puerto en donde se ubica dicha central.
- No se podrán enviar mensajes a un celular que se encuentre apagado.
- Toda comunicación con otro celular se debe establecer a través de la central telefónica, es decir, que para comenzar a enviar mensajes, un celular se debe contactar con la central para que ésta le indique la ubicación del otro celular.

Este requerimiento aplica a todas las entregas y es la forma en la cual un celular inicia la llamada a otro teléfono.

- Se debe permitir cortar la comunicación desde un celular. Si la comunicación se corta, no se podrán enviar más mensajes a ese celular, a menos que se establezca una nueva conexión.
- Si la central telefónica deja de operar, los teléfonos celulares deben indicar que no tienen señal, pero no deben apagarse.

El cese de operaciones se puede interpretar como la caída del proceso, o la caída en el enlace de comunicaciones u otra acción que evite la comunicación por medio de la central. Este requerimiento aplica a todas las entregas.

	Proyecto ¿Hola, Susana?!	Fecha <08/06>
	Documento Definición de Trabajo Práctico 2do Cuatrimestre 2006	Versión <1.2>

La detección de la caída por parte del teléfono celular no debe ser necesariamente inmediata, pudiendo detectarse cuando intente realizar una nueva llamada.

- A partir de esta entrega cada instancia del proceso “teléfono celular” debe tener como nombre el número de teléfono que representa. Por ejemplo:

UID	PPID	PID	C	STIME	TTY	TIME	CMD
Root	1		0	Jul 23	?	00:00:04	init[3]
Root	1		0	Jul 23	?	00:00:00	/usr/sbin/ntpd
Root	1		0	Jul 23	?	00:00:00	/usr/sbin/cron
Root	1		0	Jul 23	?	00:00:00	/usr/sbin/sshd
User	17165		0	Ago 18	pts/0	00:30:00	bash
User	17198		0	Ago 18	pts/1	00:32:00	1555340012

Esto es diferente al nombre del binario. El binario seguirá llamándose por ejemplo ‘celular’, pero en tiempo de ejecución, deberá poder cambiar su nombre por el designado en el archivo de configuración.

3.1.2 Conocimientos teóricos necesarios para la implementación

- Procesos [Capítulo 3 Stallings]

3.1.3 Lectura Recomendada

- Beej's Guide to Network Programming: <http://www.ecst.csuchico.edu/~beej/guide/net/html/>
- How to use Makefile : www.cs.wustl.edu/~cleeland/ace/makefile-hints.html
- Presentación de Sockets (Página de Sistemas Operativos)
- Foro de Sistemas Operativos

3.1.4 Datos de la Entrega

- Nombre de la entrega: Entrega 1 – Comunicación Celular – Celular
- Tiempo estimado de la entrega: 7 días
- Fecha de Entrega: 09/09/2006
- Carácter de la entrega: NO OBLIGATORIA

3.2 Comunicación entre celulares de una misma central [Entrega 2]

En esta entrega, se debe poder conectar más de dos celulares a una misma central telefónica. La central debe tener conocimiento de los celulares que se encuentran en la red y debe permitir el envío de mensajes entre los celulares que formen parte de la misma.

3.2.1 Requerimientos

- Se debe enviar mensajes entre dos teléfonos celulares.
- No se podrá enviar mensajes a un celular que se encuentre apagado.
- La central tiene un límite de cantidad de celulares que pueden ingresar a su red. Si este límite se supera, no podrán incorporarse nuevos celulares a esa central telefónica y estos teléfonos se agregarán a una cola de pendientes para que puedan ingresar a la red cuando otro teléfono sea apagado.

Este requerimiento representa la idea de planificador a largo plazo. Sólo deja entrar en el sistema una determinada cantidad de ‘procesos’. Esta cantidad debe ser configurable.

	Proyecto ¿Hola, Susana?!	Fecha <08/06>
	Documento Definición de Trabajo Práctico 2do Cuatrimestre 2006	Versión <1.2>

- La cola de pendientes de la central incorpora los nuevos teléfonos al sistema mediante el algoritmo FIFO.
- Sólo se podrán comunicar celulares que no se encuentren ocupados (es decir, que estén conectados con otro celular). En este caso, el celular que llama debe indicar que el destinatario está ocupado.
- Si la central no encuentra el celular destino de la llamada, debe notificarle al celular que llama que el destinatario es inexistente.
- Si un celular se desconecta de la red, no se podrán realizar llamadas hacia ese celular.

La desconexión de celulares se puede dar por una función del celular o bien que el proceso se caiga por algún motivo. El resto de los celulares no deben verse afectados por esta caída.

- Si un celular se desconecta mientras tenía una llamada establecida, el celular conectado no debe afectarse por la caída y debe indicar que la conexión se perdió.

3.2.2 Conocimientos Teóricos necesarios para la implementación

- Planificación [Capítulo 9 Stallings]

3.2.3 Lectura Recomendada

No hay lectura recomendada para esta entrega

3.2.4 Datos de la Entrega

- Nombre de la entrega: Entrega 2 – Comunicación entre celulares de una Central
- Tiempo estimado de la entrega: 14 días
- Fecha de Entrega : 23/09/2006
- Carácter de la entrega : NO OBLIGATORIA

3.3 Transferencia de Archivos entre celulares [Entrega 3]

En esta entrega se incorpora la capacidad de envío de archivos entre celulares que tengan la capacidad de hacerlo y que pertenezcan a una misma central.

Se agregan, además, los conceptos de carga del celular, que indica cuánta energía tiene disponible para seguir funcionando y de llamada en conferencia, dónde se puede establecer una comunicación entre más de un celular.

3.3.1 Requerimientos

- Se debe poder enviar archivos entre dos teléfonos celulares que posean esta característica.
- No se podrán enviar archivos a un celular que se encuentre apagado.
- No se podrán enviar archivos a un celular que no posea esta característica.
- Cada teléfono mostrará el estado en que se encuentra la batería.
- El celular se debe apagar cuando se queda sin batería.
- Se descontará una unidad de carga por cada momento en que el celular no se encuentre realizando ninguna operación.

	Proyecto ¿Hola, Susana?!	Fecha <08/06>
	Documento Definición de Trabajo Práctico 2do Cuatrimestre 2006	Versión <1.2>

Las unidades de carga pueden ser expresadas en segundos, milisegundos, operaciones o cualquier otro esquema de medición siempre y cuando este esquema esté documentado y se mantenga consistente en todas las entregas del trabajo.

- Se descontarán 3 (tres) unidades de carga por cada momento en que el teléfono se encuentre realizando alguna operación.

Se entiende por momento a un período de tiempo en que el celular puede estar o no realizando una operación.

- El valor máximo de carga se define por archivo de configuración.
- El teléfono celular puede recibir más de una llamada en simultáneo, pero no puede sobrepasar la cantidad de llamadas en simultáneo establecidas por la propiedad Conferencia.
- Sólo se podrán conectar celulares que tengan una cantidad de comunicaciones en curso menor o igual al atributo Conferencia. Si la cantidad de comunicaciones del celular que recibe la llamada ya es igual a dicho atributo el celular que llama debe indicar que el destino está ocupado.

3.3.2 Conocimientos Teóricos necesarios para la implementación

- Sincronización [Capítulo 5 Stallings]

3.3.3 Lectura Recomendada

No hay lectura recomendada para esta entrega

3.3.4 Datos de la Entrega

- Nombre de la entrega: Entrega 3 – Transferencia de Archivos entre celulares
- Tiempo estimado de la entrega: 21 días
- Fecha de Entrega : 14/10/2006
- Carácter de la entrega : OBLIGATORIA

3.4 Carga de celulares [Entrega 4]

En esta entrega, se incorpora el proceso “Cargador de Batería”. Aquellos celulares que se encuentren con poca carga deben utilizar el cargador para poder seguir funcionando en la simulación.

Los cargadores tienen una cola de celulares que deben cargar e irán planificando la carga de dichos celulares mediante los algoritmos FIFO, Round Robin y Shortest Remaining Time.

3.4.1 Requerimientos

- Los celulares deben conectarse al cargador de batería cuando le sea indicado por medio de la señal SIGHUP.
- Los celulares deben conectarse al cargador cuando la unidad de carga esté por debajo de un valor indicado por archivo de configuración.
- El cargador debe entregarle a la central la dirección y el puerto donde se pueden conectar los celulares para cargar.

	Proyecto ¿Hola, Susana?!	Fecha <08/06>
	Documento Definición de Trabajo Práctico 2do Cuatrimestre 2006	Versión <1.2>

- La dirección del cargador debe ser entregada por la central.
- El cargador debe cambiar de algoritmo en tiempo de ejecución, por solicitud del operador, reordenando inmediatamente la cola de pedidos de carga.
- Si el algoritmo lo requiere el teléfono que actualmente está cargando debe dejar de cargar para darle paso a otro teléfono.

3.4.2 Conocimientos Teóricos necesarios para la implementación

- Sincronización [Capítulo 5 Stallings]
- Planificación [Capítulo 9 Stallings]

3.4.3 Lectura Recomendada

No hay lectura recomendada para esta entrega

3.4.4 Datos de la Entrega

- Nombre de la entrega: Entrega 4 – Carga de Celulares
- Tiempo estimado de la entrega: 14 días
- Fecha de Entrega : 28/10/2006
- Carácter de la entrega : NO OBLIGATORIA

3.5 Comunicación con celulares de varias centrales [Entrega 5]

Hasta la entrega anterior, todas las llamadas se realizaban entre teléfonos de la misma central telefónica.

En esta entrega se incorpora el concepto de red telefónica, en donde las centrales van descubriéndose y amplían la cantidad de teléfonos que pueden ser conectados. Se agregan las centrales de teléfonos de línea y los teléfonos de línea.

Existen dos tipos de centrales. Las centrales de teléfonos celulares y las de teléfonos de línea. Las centrales de teléfonos de línea no soportan la transferencia de archivos.

La conexión entre las nuevas centrales se realiza mediante el protocolo indicado en el [apéndice](#).

3.5.1 Requerimientos

- Cada central se puede conectar con un número máximo de centrales, definido por archivo de configuración.
- Cada central que se incorpora a la red debe descubrir la red y conectarse con otra central más (siempre que tenga disponibilidades de conexión, es decir, el máximo de centrales con las que se puede conectar no fue superado).
- Por cada comunicación que emita un teléfono, si el número de destinatario no se encuentra registrado en la central que recibió el pedido, la central debe enviar un mensaje de búsqueda para que el teléfono pueda conectarse con el destino.
- Si ninguna central tiene registrado el teléfono de destino, entonces la central donde se realizó el pedido debe notificarle al teléfono que llama que el destinatario es inexistente. La central asumirá que el destino es inexistente si pasa un tiempo prudencial desde enviado el Query sin haber recibido un QueryHit. Este tiempo debe ser configurable (por parámetro dentro del archivo de configuración).

	Proyecto ¿Hola, Susana?!	Fecha <08/06>
	Documento Definición de Trabajo Práctico 2do Cuatrimestre 2006	Versión <1.2>

- No se pueden realizar transferencias de archivos entre teléfonos celulares y teléfonos de línea ni entre teléfonos de línea.
- Se debe poder realizar llamadas entre teléfonos de línea y teléfonos celulares.
- Se debe poder realizar llamadas entre teléfonos de línea.

3.5.2 Conocimientos Teóricos necesarios para la implementación

- Sistemas Distribuidos [Capítulos 13 y 14 Stallings]

3.5.3 Lectura Recomendada

No hay lectura recomendada para esta entrega

3.5.4 Datos de la Entrega

- Nombre de la entrega: Entrega 5 – Comunicación con celulares de varias centrales
- Tiempo estimado de la entrega: 14 días
- Fecha de Entrega : 11/11/2006
- Carácter de la entrega : NO OBLIGATORIA

3.6 Migración de celulares entre centrales [Entrega Final]

En esta entrega, los teléfonos celulares que se encuentren asociados a una central telefónica, podrán cambiar de central base, migrando el proceso hacia la central destino.

3.6.1 Requerimientos

- Los celulares pueden migrar de una central a otra por pedido del Usuario (mediante el teclado o por medio del envío de la señal SIGUSR1).
- Si el celular que migra de central estaba en una comunicación, la misma debe poder continuar de modo transparente para el usuario que no migra.

El teléfono que migra pierde la habilidad de contestar por teclado por lo cual se debe desarrollar un robot (sin inteligencia alguna) que conteste los mensajes del otro teléfono. Este robot puede contestar una serie de caracteres random o una de n frases predefinidas elegidas de manera aleatoria.

- Sólo se pueden migrar celulares entre centrales telefónicas celulares.

Esto implica que el destino de la migración de un celular NO puede ser una central telefónica de línea.

Si la central telefónica celular destino tiene su capacidad llena, se cancela la migración.

- La central telefónica de destino podrá ser cualquier central celular directamente conectada con la central donde reside el teléfono que debe migrar y será seleccionada por la central de origen de manera automática.

3.6.2 Conocimientos Teóricos necesarios para la implementación

- Sincronización [Capítulo 5 Stallings]
- Sistemas Distribuidos [Capítulos 13 y 14 Stallings]

	Proyecto ¿Hola, Susana?!	Fecha <08/06>
	Documento Definición de Trabajo Práctico 2do Cuatrimestre 2006	Versión <1.2>

3.6.3 Lectura Recomendada

No hay lectura recomendada para esta entrega

3.6.4 Datos de la Entrega

- Nombre de la entrega: Entrega Final
 - Tiempo estimado de la entrega: 14 días
 - Fecha de Entrega : 25/11/2006
- Carácter de la entrega : OBLIGATORIA

3.7 Requerimientos de Presentación

3.7.1 Central Telefónica

Cuando se crea un proceso “Central Telefónica” se debe presentar en pantalla la siguiente información:

Dato	Formato	Valores posibles	Obligatorio Si/No
Nombre Central	Alfanumérico	[a-z], [A-Z],[0-9]	Sí
Teléfonos conocidos	Lista Alfanumérica	[a-z], [A-Z],[0-9]	Sí
Dirección IP de la Central	Alfanumérico	[.] [0-9]	Sí
Cantidad de llamadas ruteadas	Numérico	[0-9]	No

3.7.2 Teléfono Celular

Cuando se crea por consola un proceso “Teléfono Celular” se debe presentar en pantalla la siguiente información:

Dato	Formato	Valores posibles	Obligatorio Si/No
Número de Teléfono	Numérico	[0-9]	Sí
Nombre Usuario	Alfanumérico	[a-z], [A-Z],[0-9]	No
Nombre Central Asociada	Alfanumérico	[a-z], [A-Z],[0-9]	Sí
En Uso	Alfanumérico	[a-z], [A-Z],[0-9]	Sí
Conectado con	Alfanumérico	[a-z], [A-Z],[0-9]	Sí (Si hay una conexión establecida)
Cantidad de llamadas realizadas	Numérico	[0-9]	No
Cantidad de llamadas recibidas	Numérico	[0-9]	No
Estado de la batería	Numérico	[0-9]	Sí

3.7.3 Central Teléfono de Línea

Cuando se crea un proceso “Teléfono de Línea” se debe presentar en pantalla la siguiente información:

Dato	Formato	Valores posibles	Obligatorio Si/No
Nombre Central	Alfanumérico	[a-z], [A-Z],[0-9]	Sí
Teléfonos conocidos	Lista Alfanumérica	[a-z], [A-Z],[0-9]	Sí
Dirección IP	Alfanumérico	[.] [0-9]	Sí
Cantidad de llamadas ruteadas	Numérico	[0-9]	No

	Proyecto ¿Hola, Susana?!	Fecha <08/06>
	Documento Definición de Trabajo Práctico 2do Cuatrimestre 2006	Versión <1.2>

3.7.4 Teléfono de Línea

Cuando se crea un proceso “Teléfono de línea” se debe presentar en pantalla la siguiente información:

Dato	Formato	Valores posibles	Obligatorio Si/No
Número de Teléfono	Numérico	[0-9]	Sí
Nombre Usuario	Alfanumérico	[a-z], [A-Z], [0-9]	No
Nombre Central Asociada	Alfanumérico	[a-z], [A-Z], [0-9]	Sí
En Uso	Alfanumérico	[a-z], [A-Z], [0-9]	Sí
Conectado con	Alfanumérico	[a-z], [A-Z], [0-9]	Sí (Si hay una conexión establecida)
Cantidad de llamadas realizadas	Numérico	[0-9]	No
Cantidad de llamadas recibidas	Numérico	[0-9]	No

3.7.5 Cargador de Celulares

Cuando se crea un proceso “Cargador de Celulares” se debe presentar en pantalla la siguiente información:

Dato	Formato	Valores posibles	Obligatorio Si/No
Nombre del Cargador	Alfanumérico	[a-z], [A-Z], [0-9]	Sí
Teléfonos Celulares en espera de carga (Cola)	Lista alfanumérica Ordenada según algoritmo	[a-z], [A-Z], [0-9]	Sí
Número de Celular cargándose	Numérico	[0-9]	Sí
Número de próximo celular a cargar	Numérico	[0-9]	Sí
Tiempo de carga para cada celular	Numérico	[0-9]	Sí
Algoritmo de carga de celulares	Alfanumérico	[a-z], [A-Z], [0-9]	Sí

4 REQUERIMIENTOS COMUNES A TODAS LAS ENTREGAS

4.1 Requerimientos de Logs

- Los procesos creados deberán registrar en un archivo de log la información requerida para el seguimiento de la ejecución del proceso.
- El archivo Log deberá respetar el siguiente formato, el cual es similar al formato Standard de los archivos Log de Linux:

Fecha NombreProceso [PIDproceso]: TipoLog: Data

Donde,

- Fecha: Fecha del sistema.
- NombreProceso: Nombre del proceso que está escribiendo en el Log.
- PID Proceso: Process ID del proceso que está escribiendo en el Log.
- TipoLog: ‘Información’, ‘Advertencia’, ‘Error’, ‘Mensaje’ o lo que consideren apropiado.
- Data: Información a escribir.

	Proyecto ¿Hola, Susana?!	Fecha <08/06>
	Documento Definición de Trabajo Práctico 2do Cuatrimestre 2006	Versión <1.2>

5 REQUERIMIENTOS DE LAS ENTREGAS

No se corregirá y/o evaluará a aquel grupo que no cumpla con las normas aquí establecidas y las normas generales de la Cátedra.

Cada entrega realizada por el equipo debe cumplir con las siguientes características:

- La aplicación entregada debe generar un archivo Log con el formato especificado en [Requerimientos de Logs](#).
- La entrega debe ser en Diskette o por correo electrónico al ayudante asignado (con copia al coordinador **sin excepción**).
- La entrega debe contener:
 - Detalle de solución aplicada.
 - Manual de usuario.
 - Programas fuentes.
 - Los Programas fuentes DEBEN estar comentados.
 - Archivo makefile.
 - El Archivo Makefile debe estar comentado.
 - Archivo de Configuración comentado.
- La entrega NO DEBE CONTENER archivos EJECUTABLES.

Mas información y/o apuntes en <http://www.sistemasoperativos.com.ar> o en el laboratorio de Sistemas de la facultad.

Durante la instalación previa a la corrección final sólo está permitido modificar los archivos de configuración y el uso del comando make para su compilación.

6 TEMAS ADMINISTRATIVOS

Es responsabilidad del alumno consultar periódicamente la página de Sistemas Operativos (www.sistemasoperativos.com.ar) para encontrar la información referente a la parte práctica de la materia.

6.1 Inscripción de Grupos

Para inscribir al grupo se deberá completar la planilla que se encuentra al final del “Syllabus 2C2006” y cumpliendo con el siguiente procedimiento:

- Enviarla por mail a inscripcion@sistemasoperativos.com.ar, indicando en el subject “Inscripción Grupo TP 2C2006”.
- Presentar dicha planilla con la firma de todos los integrantes los sábados en el laboratorio (a definir anexo – ver Página web) o en la presentación de Aula Magna a los Coordinadores del Trabajo Práctico. A excepción de las firmas de los integrantes, todos los demás datos deberán estar impresos y no completados a mano.
- Una vez cumplido con los dos puntos anteriores, en aproximadamente una semana, les llegará el mail de inscripción en donde se les indicará el Ayudante y el Coordinador de Ayudantes asignado.
- Es importante mencionar que es requisito la conformación de los grupos con 5 integrantes, sin excepción.

	Proyecto ¿Hola, Susana?!	Fecha <08/06>
	Documento Definición de Trabajo Práctico 2do Cuatrimestre 2006	Versión <1.2>

Aquel grupo que no cumpla con los requisitos antes establecidos en tiempo y forma no se encontrará calificado para presentarse a la entrega final.

Los grupos tienen tiempo de inscribirse hasta el 9 de septiembre para que se les asigne un ayudante y un Coordinador de Ayudantes.

6.2 Cambios de Grupos

Para formalizar los cambios de grupos, deberá presentarse el líder del nuevo grupo, el líder del grupo anterior y la persona que desee realizar el pase un día Sábado, anterior al límite de cambios, con ambas planillas de inscripción actualizadas y deberán enviarlas por medio de correo electrónico a la dirección inscripcion@sistemasoperativos.com.ar para ser actualizada en la planilla de grupos de la Cátedra. Cabe mencionar que este requisito es EXCLUYENTE para poder realizar el trámite de cambio de grupo.

Los cambios de integrantes entre los grupos cesarán de forma DEFINITIVA el día 14 de octubre de 2006, congelándose desde esa fecha todos los pases.

6.3 Evaluación de Trabajo Práctico

- Se recuerda a los alumnos que la evaluación del TP es a nivel grupal e INDIVIDUAL.
- Se evaluarán los conocimientos teóricos y técnicos aplicados para el desarrollo del trabajo.

7 APÉNDICES

7.1 Protocolo de Descubrimiento de Centrales Telefónicas

El presente protocolo define las operaciones a realizarse para incorporar centrales telefónicas a la simulación. Es el único protocolo que establece la Cátedra, por lo que toda comunicación entre procesos que no sea utilizado para la incorporación de nuevas centrales telefónicas queda librado al criterio de cada grupo.

Cabe mencionar que dicho protocolo debe implementarse sobre sockets TCP (AF_INET).

7.1.1 Tipos de Mensajes

Existen cuatro tipos de mensajes en este protocolo:

PING	Se utiliza para descubrir nuevas centrales telefónicas en la red. De cada PING se espera recibir 1 o más PONGs.
PONG	Es la respuesta al mensaje ping, toda central telefónica que recibe un ping DEBE contestar con un pong.
QUERY	Es el mecanismo de búsqueda de celulares dentro de la red. Una central que reciba un mensaje QUERY deberá responder con un mensaje QUERYHIT si el celular buscado pertenece a la central.
QUERYHIT	Es el mensaje de respuesta al QUERY. Este mensaje contiene la información necesaria para acceder a los celulares buscados por el mensaje query.

Una central telefónica se conecta a la red y cuya dirección IP y puerto se especifica por parámetro en el archivo de configuración de cada central telefónica.

Una vez establecido el socket, se debe enviar una cadena de texto con el siguiente mensaje:

```
ATEL CONNECT\n\n
```

	Proyecto ¿Hola, Susana?!	Fecha <08/06>
	Documento Definición de Trabajo Práctico 2do Cuatrimestre 2006	Versión <1.2>

La central telefónica que recibe la conexión contesta con un mensaje:

ATEL OK\n\n

Cualquier otro mensaje es interpretado como que la central telefónica no acepta la nueva incorporación y la comunicación termina, cerrando el socket establecido.

7.1.2 Cabecera de los mensajes

Todos los mensajes deben tener la siguiente estructura como cabecera del mensaje:

ID mensaje	Tipo de Msg	TTL	HOPS	Largo Msg
0	15 16	17	18	19 22

ID mensaje (16 bytes)

Cadena de 16 bytes que identifica al mensaje unívocamente en TODA la red.

Tipo de Mensaje (1 byte)

0x00 = Ping

0x01 = Pong

0x80 = Query

0x81 = QueryHit

TTL (1 byte)

Time To Live. Cantidad de veces que el mensaje debe ser propagado. Cada central telefónica debe descontar una unidad antes de reenviarlo. Si el TTL es igual a 0, entonces el mensaje no se propaga.

Hops (1 byte)

Indica la cantidad de veces que el mensaje fue propagado, el campo HOPS y TTL deben satisfacer esta condición:

$$TTL(0) = TTL(i) + Hops(i) \text{ Para todo } i \geq 0$$

Largo del Mensaje

Es el largo del mensaje en bytes sin contar la cabecera (0 para los PINGs, 14 para los PONGs)

7.1.3 Mensajes

Estos son los mensajes que deben implementarse en el protocolo:

Ping (0x00)

Este mensaje no tiene cuerpo, es decir el largo del mensaje es 0. Cuando se incorpora una central telefónica (de línea o de celular), lo primero que realiza luego de conectarse es enviar un mensaje de tipo PING.

Cuando una central telefónica recibe un “ping” debe contestar con un mensaje de tipo Pong.

Pong (0x01)

Port	IP	Cantidad Total Centrales	Cantidad Conexiones disponibles
0	1 2	5 6	9 10 13

Port (2 bytes)

	Proyecto ¿Hola, Susana?!	Fecha <08/06>
	Documento Definición de Trabajo Práctico 2do Cuatrimestre 2006	Versión <1.2>

Puerto donde la central telefónica espera nuevas conexiones.

IP Address (4 bytes)

Dirección IP donde la central telefónica espera nuevas conexiones.

Cantidad Total de Centrales (4 bytes)

Es la cantidad de centrales que se encuentran conectadas a una central determinada.

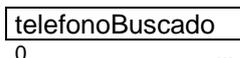
Cantidad de Conexiones Disponibles (4 bytes)

Es la cantidad de conexiones que todavía le quedan libres a la central telefónica.

NOTA: si al conectarse la central telefónica que recibe a la nueva central NO tiene conexiones disponibles, al recibir el primer pong con conexiones libres, la nueva central debe desconectarse y empezar una nueva conexión con una central con conexiones libres.

Query (0x80)

Es el mensaje utilizado para poder conectarse a otros celulares de la red telefónica.

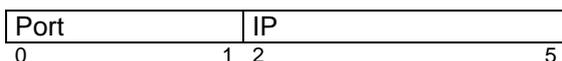


TelefonoBuscado (n bytes)

Número de teléfono con el que se desea conectar. El tamaño de este campo depende del largo del número. No está limitado. El fin de la cadena se debe indicar con 0x00 (nul).

QueryHit (0x81)

Es el mensaje de respuesta al mensaje Query



Port (2 bytes)

Puerto donde el teléfono espera nuevas conexiones.

IP Address (4 bytes)

Dirección IP donde se encuentra el teléfono.

7.1.4 Reglas de Propagación

Las siguientes reglas deben aplicarse a los mensajes PING y PONG, tal como se describe a continuación:

- Regla N°1. Una central propagará mensajes tipo Ping a todos sus vecinos conectados directamente, excepto al que entregó dicho mensaje.
- Regla N°2. Los mensajes tipo Pong sólo deben ser devueltos por el mismo camino por el que viajó el mensaje inicial (Ping) asociado.
- Regla N°3. Si una central recibe un mensaje ya recibido anteriormente (en un período breve de tiempo, no especificado formalmente) debería evitar propagarlo.

	Proyecto ¿Hola, Susana?!	Fecha <08/06>
	Documento Definición de Trabajo Práctico 2do Cuatrimestre 2006	Versión <1.2>

- Regla N°4. Toda central decrementará en 1 el valor del campo TTL del mensaje e incrementará el valor del campo Hops en 1 antes de propagar dicho mensaje por las conexiones pertinentes. Si al decrementar el valor de TTL el resultado obtenido es cero, debe desechar el mensaje.