



Tarea 2 - Mobile Ad Hoc Whiteboard Space

1. Enunciado

La tarea 2 consiste en desarrollar una aplicación de groupware móvil llamada Mobile Ad Hoc Whiteboard Space. Esta aplicación permitirá a cualquier usuario móvil conocer quiénes están en la red ad hoc, poder interactuar con ellos a través de un servicio de mensajería basado en chat y una pizarra de dibujo compartida (ver Figuras 1, 2, 3 y 4).

GUI Notebook/Tablet PC



GUI Pocket PC



Figura 1. GUIs de la aplicación para la visualización de usuarios conectados

GUI Notebook/Tablet PC



GUI Pocket PC



Figura 2. GUIs de la aplicación para la visualización de mensajería



Figura 3. GUIs de la aplicación para la visualización de configuración

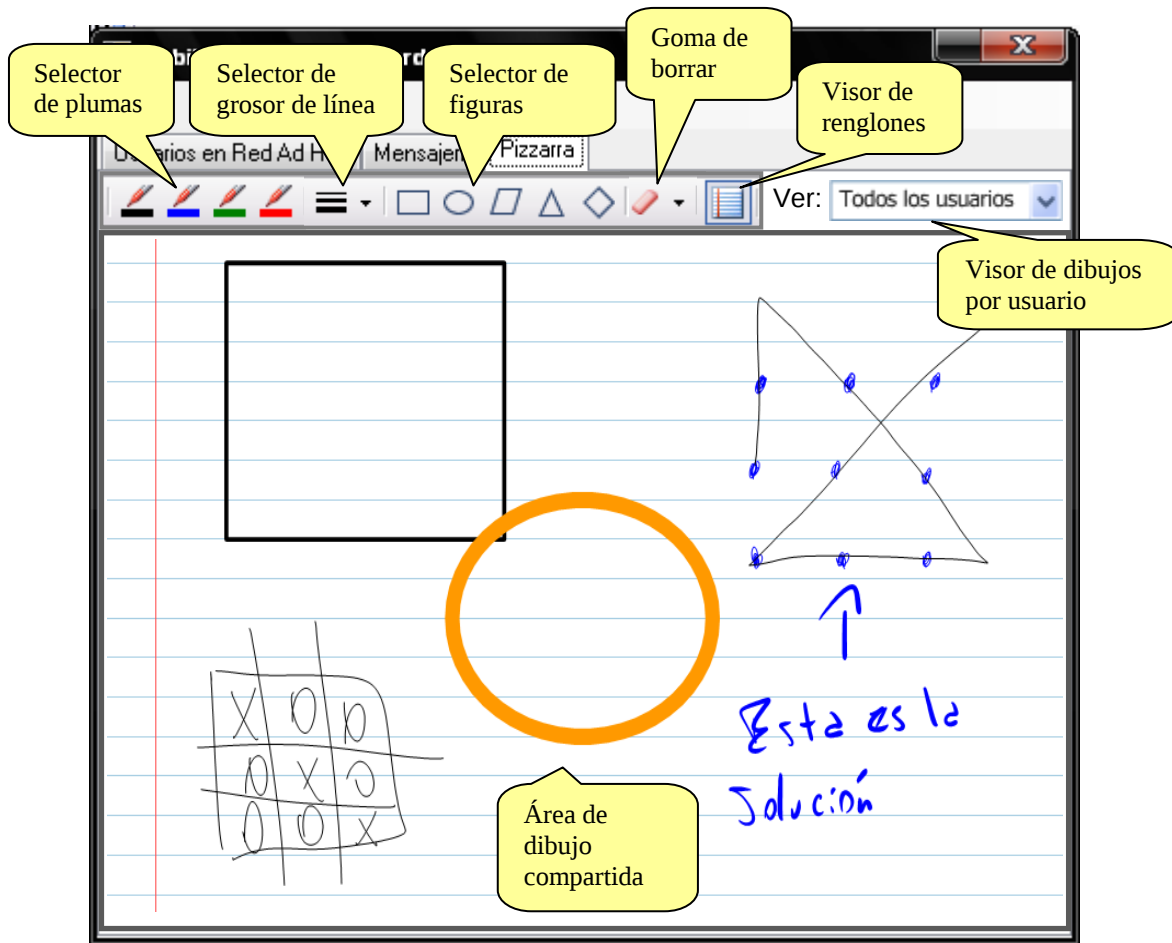


Figura 4. GUI de la aplicación para la visualización de la pizarra

El desarrollo de esta tarea deberá poder ejecutarse en Notebooks, TabletPCs y PDA's. Se considera que la aplicación de groupware móvil se ejecutará bajo .NET Framework para Notebooks y TabletPCs, y .NET Compact Framework para PDAs, ya que todo el proceso de desarrollo y las respectivas pruebas, serán efectuados bajo estos frameworks. La aplicación de groupware móvil debe funcionar en una red MANET (Mobile Ad-hoc NETworks).

2. Redes MANETs

Las redes MANETs son redes peer-to-peer (P2P), complementarias a las redes de infraestructura fija, que generalmente utilizan el protocolo IEEE 802.11x o Bluetooth para acceder al medio. La diferencia esencial que tienen las redes MANETs respecto a las redes con infraestructura fija, es que son sistemas autónomos y auto-organizados, que están compuestos de nodos inalámbricos que cooperan para establecer una comunicación dinámica. Estos nodos pueden moverse libre y aleatoriamente a través de un escenario físico real. De esta manera, la topología de la MANET puede cambiar rápidamente y de forma imprevisible. Por ejemplo, una MANET podría dividirse en varias sub-redes, y luego volver a integrarse en un lapso de unos pocos minutos. Además, el desplazamiento de los nodos a través de un escenario físico

real los expone a interferencias producidas por señales externas u obstáculos como paredes y pisos, entre otros.

La figura 5 muestra una arquitectura de una MANET típica (conocida en inglés como Flat-routed), en la cual todos los nodos son idénticos en términos de responsabilidades, y no existe el concepto de gateways especiales. Cada nodo tiene un área de cobertura, que constituye la distancia máxima a la que es capaz de captar y enviar señales. Superada esta distancia, el nodo queda aislado del resto.

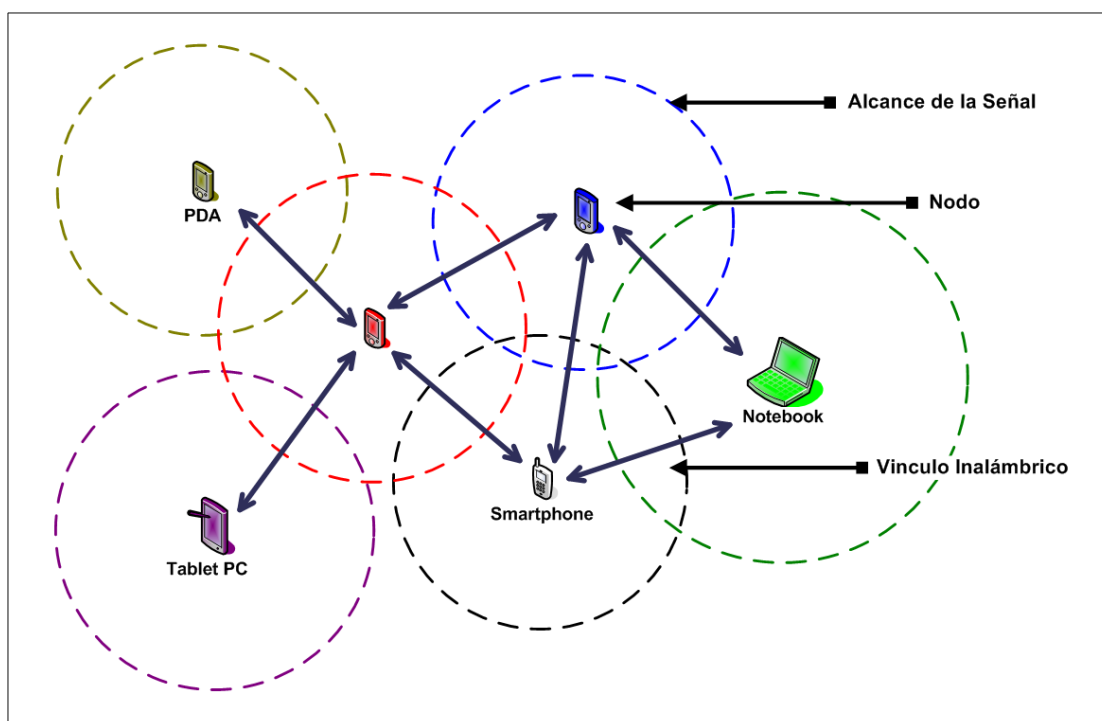


Figura 5. Arquitectura de una MANET Flat-routed

Como se observa, una red MANET es como una especie de nube generada por un conjunto de nodos (dispositivos móviles), podemos vislumbrar situaciones que no ocurren en las redes cableadas o con Access Points. Un nodo maneja información sobre todos los nodos que se encuentran a su alcance y desconoce a los nodos que no lo están. Cada nodo se encuentra en una situación y ubicación única dentro de la red, y la topología que cada uno percibe es distinta en cada caso. Indudablemente, en un lugar con condiciones ideales, todos los nodos de una red se verán unos a otros, pero esto no es lo que ocurre en la realidad. Constantemente los nodos desaparecen y reaparecen en la red, ya sea por que se alejaron demasiado, surgieron interferencias del medio, o porque se les acabó la batería.

1. Requisitos de la Solución

Los requisitos de esta aplicación son:

RU01	Configuración de la red
Descripción	Un usuario móvil debe poder configurar la MANET proporcionando una dirección IP Multicast, un número de puerto de comunicación. Todos los usuarios móviles que tengan la misma configuración, que estén conectados a la MANET y que estén bajo una misma área de cobertura, deberán poder verse y enviarse mensajes de texto.
RU02	Conexión de la aplicación a la red
Descripción	Un usuario móvil debe poder conectarse a una MANET en el cual previamente se ha especificado sus datos de configuración de la red. Una vez conectado, se debe poder ver un listado de los usuarios que están conectados en ese momento y bajo una misma área de cobertura.
RU03	Desconexión de la aplicación de la red
Descripción	Un usuario móvil que está conectado a la MANET, debe poder desconectarse de la misma. No se podrá ver a los demás usuarios que aún se mantengan conectados bajo una misma área de cobertura.
RU04	Desconexión involuntaria de la red
Descripción	Un usuario móvil que puede desconectarse involuntariamente de la MANET por razones de movilidad, o interferencias producidas por señales externas u obstáculos físicos. Esta desconexión involuntaria producirá que el usuario móvil no podrá ver los demás usuarios móviles que aún se mantengan conectados bajo una misma área de cobertura.
RU05	Reconexión automática a la red tras una desconexión involuntaria
Descripción	Un usuario móvil que se desconecta involuntariamente de la MANET por razones de movilidad, o interferencias producidas por señales externas u obstáculos físicos se debe reconectar automáticamente cuando este bajo una misma área de cobertura con otros usuarios móviles. Al reconectarse automáticamente se deberá ver a los demás usuarios móviles que aún se mantengan conectados.
RU06	Reconexión automática a la red tras una desconexión voluntaria
Descripción	Un usuario móvil que se desconecta de la MANET, tras haber puesto en hibernación o en modo bajo consumo su dispositivo móvil, deberá reconectarse automáticamente cuando este dispositivo deje ese estado. Al reconectarse automáticamente se deberá ver a los demás usuarios móviles que aún se mantengan conectados bajo una misma área de cobertura.
RU07	Envío de mensaje de texto a los usuarios conectados a la red
Descripción	Un usuario móvil conectado a la MANET debe poder enviar un mensaje de texto por la MANET a todos los demás usuarios móviles. Todos los usuarios móviles deben ser capaces de ver ese mensaje si están conectados y bajo una misma área de cobertura.

RU08	Pizarra Compartida
Descripción	Un usuario móvil debe poseer una pizarra para poder dibujar. Esta pizarra debe proveer: a) selector de plumas de colores (negro, azul, verde y rojo) b) selector de figuras (cuadrado, elipse, paralelogramo, triángulo y rombo) c) selector del grosor del trazado del lápiz o de la figura (0.25, 0.5, 1, 1.25, 1.5, 2, 2.25, 2.5 y 3 pt (points)) d) goma para borrar los trazos de las plumas y figuras e) visor de renglones f) visor que permite seleccionar que dibujos (trazos de plumas y figuras) pertenecientes a todos o a un usuario móviles en particular serán visible en forma local en la pizarra compartida g) posibilidad de hacer zoom del contenido de la pizarra.
RU09	Envío de trazos de plumas a los usuarios conectados a la red
Descripción	Un usuario móvil conectado a la MANET debe poder enviar un trazo de pluma, dibujado en la pizarra con un color y un grosor, por la MANET a todos los demás usuarios móviles. Todos los usuarios móviles deben ser capaces de ver ese trazo de pluma en la pizarra compartida, con el color y el grosor dibujado, si están conectados y bajo una misma área de cobertura.
RU10	Envío de figuras a los usuarios conectados a la red
Descripción	Un usuario móvil conectado a la MANET debe poder enviar una figura, dibujada en la pizarra con un color y un grosor, por la MANET a todos los demás usuarios móviles. Todos los usuarios móviles deben ser capaces de ver esta figura en la pizarra compartida, con el color y el grosor dibujado, si están conectados y bajo una misma área de cobertura.

RU11	Estado de comunicación de usuarios móviles
Descripción	La aplicación debe ser capaz de indicar visualmente al usuario móvil el estado de la comunicación con cada uno de los demás usuarios presentes en la MANET. Para ello, en la detección de usuarios móviles, se deberá mantener un índice para la calidad de la señal de cada usuario, esto se deberá ver reflejado en la interfaz. Un usuario cuyo color aparece más intenso indica una buena intensidad de la señal, mientras que tonalidades cada vez más transparentes indican debilidad de la señal. Un usuario que llega al mínimo aceptable de su calidad de señal desaparece de la interfaz, así como de todo el sistema. El sistema de iconos con colores a usar:  Usuario local del sistema. Icono de usuario color celeste.  Usuario conectado a la MANET (usuario distinto al usuario local) Icono de usuario color verde.  Usuario conectado a la MANET (usuario distinto al usuario local) Bajas calidades de conexión se representan con tonalidades de verde más suave.  Usuario conectado a la MANET (usuario distinto al usuario local) Pésimas calidades de conexión se representan con el color gris.

RU12	Escalabilidad y Modularidad
Descripción	Se debe separar completamente en capas que provean una función específica con vista de lograr una mejor mantenibilidad del código. Esto implicara que no existan funciones en una capa que no correspondan a ese nivel. Se debe modularizar la aplicación para que sea utilizada por distintos tipos de dispositivos móviles.

RU13	Aplicación Multiplataforma
Descripción	La aplicación groupware debe funcionar utilizando el sistema operativo Windows XP con .NET Framework (versión 2.0 o superior) en Notebooks y PC; y en Windows CE (versión 4.0 o superior) con .NET Compact Framework (versión 2.0 o superior) para Pocket PC.