

Evaluación de Dispositivos Smartphone para su Uso como Servidores Móviles

Juan Carlos Olivares Rojas^{1,2}, Juan Gabriel González Serna¹, Víctor Jesús Sosa Sosa¹ y Azucena Montes Rendón¹

¹ Centro Nacional de Investigación y Desarrollo Tecnológico (cenidet), Cuernavaca, Morelos, México, 62490

²Instituto Tecnológico de Morelia,

Morelia, Michoacán, México, 58120

jcolivar@itmorelia.edu.mx

{gabriel, vjsosa, amr}@cenidet.edu.mx

Abstract. En el presente artículo se presenta la evaluación de la factibilidad de uso de dispositivos móviles del tipo Smartphone para aplicaciones distribuidas actuando como servidores. Demostrando que es factible su uso pero con algunas restricciones. El caso de prueba consistió en observar los tiempos de acceso a recursos Web desde un mini servidor Proxy creado para dispositivos móviles, el cual se evaluó en diversas plataformas dado que es multiplataforma.

Keywords: Cómputo móvil, Dispositivos móviles, Pocket PC, Servidores Proxy, Smartphone, Windows CE, Windows Mobile.

1 Introducción

Todos sabemos de la importancia y el papel que juega la computación en nuestros días. La información está en todas partes y se produce en cualquier momento. Por tal motivo, se necesitan de dispositivos que puedan acceder a la información, que estén en todas partes y estén disponibles en todo momento. Los únicos dispositivos que reúnen estas características son los dispositivos de móviles.

Los dispositivos móviles han evolucionado de tal forma que hoy en día son ya parte esencial de nuestra vida diaria. Es difícil imaginarse no ver a una persona en un autobús usando un teléfono para enviar mensajes de texto o ver en un centro comercial a una persona hablando por teléfono.

Uno de los dispositivos que mayor crecimiento ha tenido en los últimos años corresponde a los teléfonos celulares. De acuerdo con [1] se estima que se han vendido alrededor de 2,000 millones de teléfonos celulares en el mundo por un estimado de 6,500 millones de personas lo cual representa casi la tercera parte; es decir, una de cada tres personas tiene un teléfono celular. En lo que respecta a México, existen según el último censo de población el 2005 [2], un total de 103 millones de habitantes de los cuales casi 50 millones tienen un teléfono celular (50% de la población aproximadamente).

En un principio los teléfonos celulares surgieron como una variación de los teléfonos móviles disponibles en casa. Poco a poco fue aumentando su uso, ampliándose la red de cobertura y servicios que proporcionan. La primera red de telefonía celular fue completamente analógica permitiendo solo enviar voz.

Es hasta los años 90 con la aparición de las redes de telefonía celular de segunda generación que fue posible enviar datos a través de la misma red. Es aquí donde el servicio de mensajes cortos (SMS) aparece y se popularizan los servicios digitales.

El problema con estas redes es que el ancho de banda es muy limitado, motivo por el cual no se pueden realizar muchas cosas como enviar y recibir grandes volúmenes de información como son las aplicaciones multimedia.

En los últimos años, con la aparición de las redes de telefonía celular de tercera generación, el ancho de banda ya no es problema, por lo que se vislumbra un uso importante de Internet a través de dispositivos móviles, por lo que se prevé que en el futuro cercano que los dispositivos móviles sustituirán a los dispositivos tradicionales como dispositivos primarios para acceder al Internet.

A pesar de los grandes avances tecnológicos, el uso de Internet en dispositivos móviles es sumamente limitado. De acuerdo con [3] se estima que los usuarios acceden sólo 30 minutos al mes a la Web por 80 mensajes de texto, 15 mensajes multimedia, o 300 minutos de voz en los Estados Unidos. Estas estadísticas reflejan que existen problemas para acceder a la Web en dispositivos móviles.

El problema de la visualización de las páginas radica en que los dispositivos móviles tienen muchas restricciones con respecto a los dispositivos tradicionales, por lo que no pueden desplegar de manera adecuada los recursos de la Web (ver Figura 1).



Figura 1. Problema de la visualización de sitios Web en dispositivos móviles. Nótese que se trata de diferentes sitios para cada dispositivo.

Tradicionalmente el acceso a la Web en esta clase de dispositivos se realiza utilizando diferentes sitios adaptados para cada clase de dispositivo móvil. Esto trae consigo a que el usuario no visualice el mismo sitio y tenga una experiencia de navegación distinta.

Con la aparición de dispositivos móviles más poderosos, los navegadores Web se volvieron más potentes, con lo que cuentan con mayor capacidad para desplegar de

mejor forma los recursos Web.

El problema que se presenta es que al tener pantallas más pequeñas se necesita de una mucha mayor interacción por parte de los usuarios. Otro problema es que las interfaces de entrada en esta clase de dispositivos no son de tan fácil acceso, por lo que un usuario promedio gasta mucho de tiempo tan solo al recorrer una página. Entre dicho problema destaca el problema del scrolling, donde el usuario tiene que recorrer hacia todas direcciones su pantalla con el objetivo de visualizar el recurso Web de forma completa (ver Figura 2).

Los teléfonos celulares más recientes como ya se ha comentado, tienen características mucho más potentes con respecto a generaciones pasadas. Respecto a estas nuevas características y a que cada vez se parecen más a dispositivos móviles como las PDAs o handhelds surge este estudio. Es por esta razón que el término “teléfono inteligente” (Smartphone) aparece para indicarnos que dichos dispositivos son más que simples teléfonos.

La hipótesis general que se plantea en este trabajo es: si con las características actuales de los Smartphone, es posible utilizar dichos dispositivos como servidores móviles en lugar de simples clientes móviles.

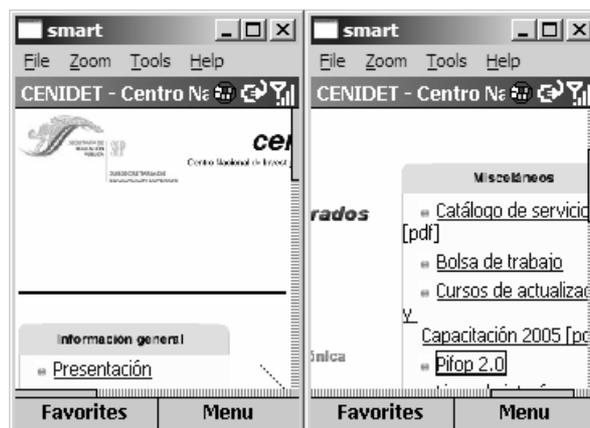


Figura 2. Problema de la visualización de sitios Web en dispositivos Smartphone (problema del scrolling).

En el pasado el paradigma era crear clientes ligeros o terminales tontas donde el procesamiento que realizan los dispositivos es mínimo, limitándose a realizar solicitudes y mostrar los resultados. El paradigma actual en cómputo móvil son los famosos clientes inteligentes que ya realizan un procesamiento mucho mayor y, tienen la capacidad de operar de manera autónoma e interactuar con otros clientes del mismo tipo, por lo que esquemas como el P2P o los agentes móviles están en boga hoy en día.

Nosotros creemos que los dispositivos móviles están empezando a tener capacidades como para considerarse “*servidores móviles*”, quizás no tanto como servidores normales pero si bien podrían actuar como prestadores de servicios para otros clientes móviles con menores prestaciones.

2 Estado del arte

2.1 Conceptos básicos

Los teléfonos inteligentes son un híbrido entre los dispositivos tradicionales PDAs y los teléfonos celulares [4].

Actualmente existe una gran variedad de dispositivos móviles por lo que su clasificación aún no está del todo clara y estandarizada.

Entre esta mezcla de teléfonos y PDAs surgen dos vertientes. La primera de ellas es la mezcla entre un teléfono celular con funciones PDA, a los que se han denominado Smartphone. Por otra parte, se tienen los PDAs que tiene como agregado una función de radio como módulo que les permite funcionar como teléfono, a dichos dispositivos se les llama PDA + teléfono.

Una clasificación ampliamente aceptada [5] dice que los teléfonos no tienen pantalla sensible al tacto y se pueden operar con una sola mano.

Existen muchos tipos de Smartphone pero destacan en tres grandes grupos dependiendo del sistema operativo que utilizan: los basados en Symbian, los basados en Palm y los basados en Windows Mobile [6] (ver Figura 3).



Figura 3. Clasificación de dispositivos Smartphone de acuerdo a su plataforma.

Recientemente se han utilizado dispositivos basados en el sistema operativo Linux para dispositivos empotrados. Son pocos actualmente los teléfonos inteligentes que

utilizan Linux pero se prevé que en próximos años tengan un repunte importante debido fundamentalmente a las bondades del software libre.

Los dispositivos Smartphone basados en Symbian son recientes (originalmente se utilizaban para teléfonos celulares tradicionales) cuentan con el soporte de fabricantes importantes como Nokia y Sonic-Ericsson. El problema radica en que a pesar de utilizar el mismo sistema operativo dichos dispositivos emplean interfaces gráficas de usuario y aplicaciones distintas por lo que no existe mucha compatibilidad entre dispositivos, aún incluso del mismo fabricante.

Los dispositivos basados en Palm tienen buena parte del mercado, en especial el famoso Treo. Por desgracia Palm ha tenido en los últimos años un descenso importante en ventas y su futuro es incierto. Aunado a que el sistema operativo fue diseñado ex profeso para dispositivos PDAs, por lo que no se tienen todas sus características al migrarse a un Smartphone.

Por último, se encuentran los dispositivos basados en Windows Mobile. Windows Mobile es la interfaz gráfica o shell especialmente diseñada para dispositivos móviles la cual está basada en Windows CE (el sistema operativo para dispositivos empotrados). Dentro de Windows Mobile se encuentran dos plataformas bien definidas de dispositivos que funcionan como teléfono: la Pocket PC Phone Edition (PDA + teléfono) y Smartphone (teléfono + PDA).

2.2 Trabajos relacionados

Se han realizado pocos trabajos donde se da el enfoque de servicios móviles que funcionen en esta clase de dispositivos. Dentro del Laboratorio de Sistemas Distribuidos del *cenidet* en el área de cómputo móvil, se está trabajando en un proyecto general denominado *Moviware* [7]. El cual es una plataforma de software cuya misión es proveer de servicios a clientes móviles que se encuentran inmersos en ambientes móviles donde las desconexiones son frecuentes.

Ante tales características surge la necesidad de crear un mecanismo que permita la visualización de páginas Web independiente del estado de conexión del dispositivo 0. Por otra parte, se necesita de un mecanismo que permita adaptar un recurso Web para su correcta visualización en dispositivos móviles. Dicha adaptación recibe el nombre de transcodificación de contenidos Web [8].

Para resolver estos problemas, se utilizaron, modificaron y adaptaron los módulos descritos; además, se diseñó un servidor intermediario que se ejecuta en un principio en dispositivos Pocket PC (PPC) y posteriormente en cualquier clase de dispositivos móviles basados en Windows CE. Dicho módulo recibe el nombre del *GAP* (Gestor de Acaparamiento para Pocket PCs) [9]. La conversión se realizó en gran medida haciendo uso de .NET Compact Framework dado que en un estudio anterior, se comprobó que es la mejor alternativa en dispositivos basados en Windows Mobile [10]. El paso de PPC a Smartphone fue casi directo, sólo fue necesario adaptar la interfaz a las nuevas dimensiones y no utilizar algunos controles gráficos no disponibles en esta plataforma. El sistema tiene la capacidad de ajustarse al tipo de plataforma e incluso, puede ejecutarse en clientes tradicionales como PCs de

escritorio o laptops.

En las Figura 4, Figura 5, Figura 6 y Figura 7, se muestra los resultados de la ejecución del sistema. La transcodificación se puede realizar en los siguientes formatos: HTML reformateado para dispositivos móviles, WML, XHTML-MP, PDF, PostScript, XML y texto plano. Cabe hacer mención que el proceso de transcodificación de las páginas se realiza en el Proxy lado servidor debido a la gran cantidad de recursos que consume y a que no fue posible implementarlo en dispositivos móviles.



Figura 4. Visualización de recursos Web en HTML reformateado.

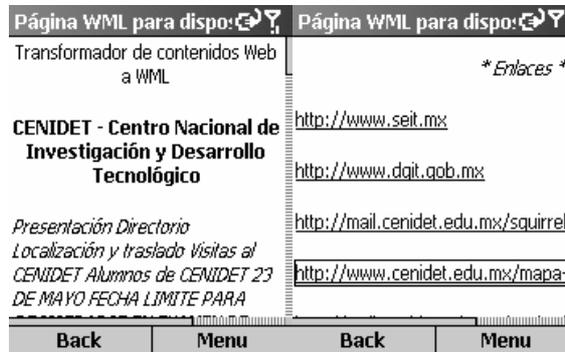


Figura 5. Visualización de recursos Web en WML (nótese que no existen tablas, ni se muestran imágenes).

2.2 Propuesta

Las pruebas se realizaron analizando los tiempos de respuesta del GAP a peticiones de recursos Web. Se realizaron pruebas accediendo a las páginas principales de 100 sitios Web diferentes. Se obtuvo una media de 30 kb, en promedio de recurso con 57 objetos incrustados (imágenes, etc.).



Figura 6. Visualización de recursos Web en WML (lado izquierdo) y texto plano (lado derecho).

Los resultados obtenidos se muestran en la siguiente sección y posteriormente se discuten.

Las hipótesis que se tiene contemplado probar son las siguientes:

$H_1 =$ *Los tiempos de respuesta del GAP en dispositivos Smartphone son similares al de dispositivos PDA y no difiere bastante con respecto a dispositivos tradicionales (PC).*

$H_2 =$ *El uso de emuladores de dispositivos Smartphone es más lento que su contraparte de utilizar dispositivos reales, dado que los procesos son emulados.*

$H_3 =$ *Los tiempos de respuesta del GAP en plataformas más recientes son mejores debido a que cuentan con mayor capacidad de memoria y procesamiento (microprocesadores más veloces).*



Figura 7. Mensajes que se muestran cuando un recurso no está acaparado y cuando no se puede transcodificar el recurso.

3 Resultados

Las pruebas se realizaron sobre dispositivos Smartphone Windows Mobile, así

como emuladores y otras plataformas. Obteniendo los resultados mostrados en la Figura 8. Los resultados se obtuvieron del análisis de la bitácora generada por el GAP, como se ilustra en la Figura 9.

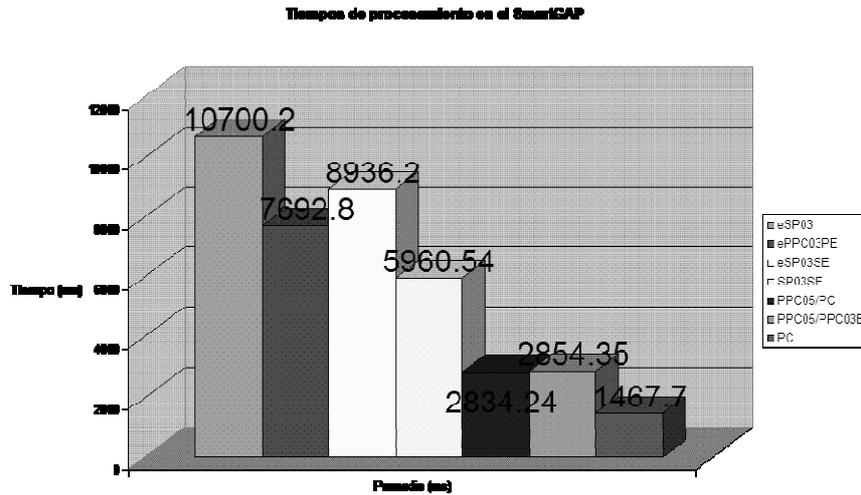


Figura 8 Tiempos de procesamiento del GAP en dispositivos móviles.

En donde:

<i>eSP03</i>	Emulador de Smartphone 2003,
<i>ePPC03PE</i>	Emulador de Pocket PC 2003 Phone Edition,
<i>eSP03SE</i>	Emulador de Smartphone 2003 Second Edition,
<i>SP03SE</i>	Dispositivo Smartphone 2003 Second Edition,
<i>PPC05/PC</i>	Dispositivo Pocket PC 2005 como servidor y una PC como cliente.
<i>PPC05/PPC03E</i>	Dispositivo Pocket PC 2005 como servidor y dispositivo Pocket PC 2003 Second Edition como cliente
<i>PC</i>	Computadora de escritorio.

4 Discusión

De los resultados obtenidos se puede apreciar que los tiempos de procesamiento en un smartphone están aún lejos de ser muy buenos para aplicaciones como servidores móviles.

H₁ es falsa por las siguientes razones. Como puede apreciarse los tiempos de respuesta obtenidos utilizando plataforma Smartphone (dispositivos y emuladores) es de 9,109.4 ms por 3,882.66 en PPC y 1,467.7 en PC. Lo cual representa una diferencia abismal.



Figura 9. Bitácoras obtenidas de la ejecución del GAP en una PPC 2005 (lado izquierdo) y un Smartphone 2003 (lado derecho).

En la Figura 10, se muestra la ejecución del GAP en plataforma PPC y PC.

H₂ es verdadera. Como puede apreciarse en los tiempos obtenidos, el uso de emuladores lleva consigo una penalización importante en cuanto al tiempo de respuesta. Con esto se demuestra que para ciertas aplicaciones el uso de emuladores no es del todo bueno para ciertas aplicaciones.

H₃ es verdadera. Como puede apreciarse, el uso de versiones más recientes trae como resultado tiempos de respuesta más cortos.

5 Conclusiones y trabajo futuro

A través de este artículo se muestra la viabilidad de realizar aplicaciones (servicios móviles) en plataforma Smartphone. Los resultados indican que es factible realizar aplicaciones como servidores móviles sólo se debe tomar en cuenta algunos factores; entre ellos, el que la carga de trabajo no sea demasiado alta. Es decir, para procesos de pocos clientes los resultados son aceptables. Se nota que el uso de dispositivos Pocket PC es mejor que su contraparte Smartphone, por lo que los primeros se perfilan para dominar esta área como plataforma para servidores móviles.

Como actividades futuras se tiene contemplado resolver la siguiente hipótesis:

H₁ = Los tiempos de respuesta del GAP se ven más influenciados por el tipo de acceso a la Web (WiFi, Bluetooth, WiMax, GSM/GPRS) que debido a las características de hardware (microprocesador, memoria RAM) y de software (sistema operativo) de la plataforma del equipo.

Esta prueba se pretende realizar con el objeto de aislar la latencia en los tiempos de respuesta debido a factores como el ancho de banda y tomar en consideración sólo los tiempos de procesamiento.

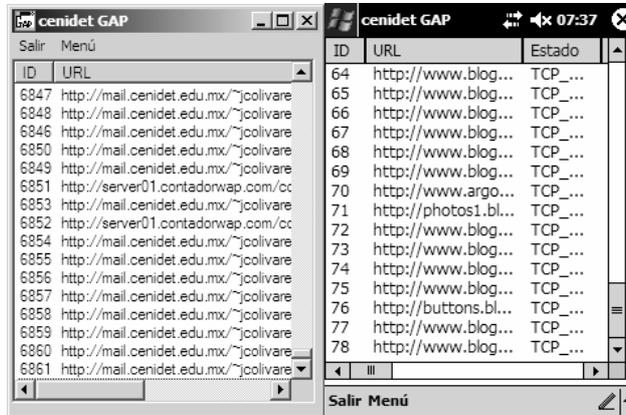


Figura 10. Ejecución del GAP en una PC (lado izquierdo) y una PPC 2003 (lado derecho).

Referencias

1. DiarioTI: Diario Tecnologías de la información, <http://www.diarioti.com/>, última consulta: febrero de 2006.
2. Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI). <http://www.inegi.gob.mx/>, última consulta: mayo de 2006.
3. Linda Dailey Paulson, "TV Comes to the Mobile Phone", revista IEEE Computer, abril de 2006.
4. Smartphone – Wikipedia, The free encyclopedia. <http://en.wikipedia.org/wiki/Smartphone>, última visita: mayo de 2006.
5. Microsoft Windows Mobile, <http://www.microsoft.com/windowsmobile/>, última visita: mayo de 2006.
6. Firtman, Maximiliano. "Desarrollos móviles con .NET". Primera edición. Buenos aires. MP Ediciones, 2005. pp. 368.
7. J. Gabriel. González S., et al., "Plataforma middleware reflexiva para aplicaciones de cómputo móvil en Internet (Movirware)", Centro Nacional de Investigación y Desarrollo Tecnológico (cenidet), proyecto de investigación financiado por COSNET: 570.01-P, de septiembre de 2001 a agosto de 2003.
8. Gustavo Verduzco R., "Gestor de Acaparamiento de Patrones de Sitios Web en Clientes Móviles", tesis de maestría, cenidet, agosto de 2003.
9. Claudia S. Uriarte C., "Transformador de Contenidos Web para Asistentes Personales Digitales", tesis de maestría, cenidet, julio de 2004.
10. J. Carlos Olivares R., "Gestor de Acaparamiento de Sitios Web Transcodificados para Plataforma Pocket PC", tesis de maestría en desarrollo, cenidet, mayo de 2006.
11. J. Gabriel González Serna, Azucena Montes R., J. Carlos Olivares Rojas, "Comparativa y evaluación de las herramientas de programación para desarrollar aplicaciones en plataforma Pocket PC", 6to. Congreso Internacional de las Ciencias Computacionales. Colima, Colima, México, septiembre de 2005.