

Teléfonos móviles que utilizan el Sistema Operativo Symbian

Diseñado para teléfonos móviles con capacidad de transmisión y recepción de grandes cantidades de datos

Las redes de teléfonos móviles están empezando a ofrecer servicios de transmisión de datos confiables y a precios accesibles además de sus tradicionales servicios de voz. El soporte para estos servicios de transmisión de datos está desafiando a los fabricantes de teléfonos. Deben producir teléfonos llenos de características multimedia, con características innovadoras, a la moda y a precios razonables para el mercado masivo. El Symbian es el sistema operativo avanzado para teléfonos móviles con capacidad de transmisión de datos, estructurado para ser de fácil integración al hardware y software.

A diferencia del diseño de una PC, el diseño de un teléfono móvil tiene la restricción de tener un adecuado sistema operativo, similar a los avanzados PDA y otros dispositivos móviles. El sistema operativo debe hacer poco uso de la memoria y bajo consumo de la memoria dinámica, debe trabajar con eficiente manejo de energía, y soportar comunicaciones y protocolos de telefonía en tiempo real. Además, la mayoría de las veces los usuarios tienen una aptitud más egoísta hacia los teléfonos móviles que hacia las PC. Por ejemplo, cuando se quita la batería y el teléfono estaba encendido, el usuario espera la integridad del dispositivo y de sus datos.

El sistema operativo Symbian está diseñado para el entorno de teléfonos móviles. Se dirige a los teléfonos móviles proveyendo un marco de trabajo para manejar situaciones de memoria limitada, manejo de energía y una completa capa de software implementando estándares para comunicación, telefonía y manejo de datos. Incluso con estas características abundantes, el sistema operativo Symbian no coloca restricciones en la integración de otros periféricos hardware. Esta flexibilidad permite a los fabricantes de teléfonos crear diseños innovadores y originales.

El sistema operativo Symbian ha sido probado en una gran cantidad de plataformas. Fue creado como el sistema operativo para el PDA de la serie Psion (incluyendo la serie 5mx, Revo y netBook), y varias adaptaciones de Diamond, Oregon Scientific y Ericsson. El primer teléfono móvil dedicado que incorporó Symbian fue el Ericsson R380 Smartphone, el cual incorporó un teclado flip-open que tenía debajo una pantalla touchscreen y un montón de aplicaciones para conectividad. Uno de los más recientemente disponibles, Nokia 9210 Communicator, un teléfono móvil que tiene un pequeño teclado completo y una pantalla color, y es completamente abierto a aplicaciones de terceros escritos en Java o C++.

Nos enfocamos en muchos aspectos importantes del sistema operativo Symbian que lo hacen una óptima elección para plataformas móviles. Se cubren:

- Plataformas móviles típicas y los requerimientos del sistema operativo Symbian
- Arquitectura del sistema operativo Symbian
- Métodos de integración de hardware
- Adaptación de los fabricantes
- Una arquitectura abierta para desarrolladores de software terceros.

Plataforma interna de los teléfonos móviles

El procesador de los teléfonos móviles con capacidad de transmisión de datos es rápido, de bajo poder, de bajo costo, el cual tiene un código compacto y puede ser ampliamente integrado con los periféricos. Un SoC (System on Chip) contiene el CPU y periféricos vitales para el funcionamiento del sistema operativo del teléfono. La familia de procesadores ARM con arquitectura RISC, el cual es incorporado con periféricos dentro del paquete estándar es

particularmente adecuado para teléfonos móviles. El SoC es después colocado en una PCB con los demás periféricos para producir un teléfono.

Symbian es un sistema operativo “little-endian” de 32bits. Ha sido adaptado a muchos modelos de chips con arquitectura ARM con juego de instrucciones V4 o superior. Otros requerimientos del sistema operativo Symbian son que el CPU tenga una unidad de manejo de memoria integrado (MMU) y cache para operar en varios modos de operación privilegiados, y para manejar interrupciones y/o excepciones. El CPU, MMU y la cache junto con los temporizadores y manejadores de hardware, todos residen en el SoC. Estos SoC son casi siempre comercialmente disponibles y a veces contruidos a medida por los fabricantes de teléfonos.

Symbian ha sido adaptado a muchos SoC con procesadores ARM. Esto incluye la plataforma PrimeXSys de ARM, StrongARM y arquitecturas XScale de Intel, la plataforma OMAP de Texas Instruments y la plataforma Dragonball de Motorola.

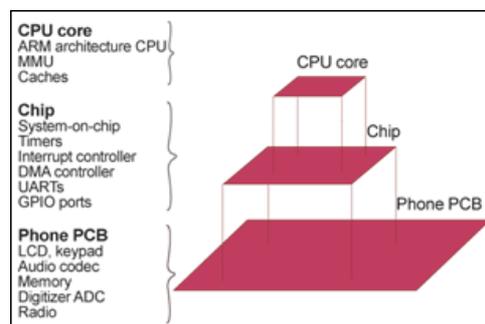


Figura 1: El hardware de un dispositivo móvil puede ser dividido en tres capas lógicas: el corazón del CPU, el SoC y el PCB. Sistema Operativo Symbian también se adapta a estas capas. Esto permite una fácil adaptación del Sistema Operativo Symbian como el código de un CPU particular o el SoC puede ser reutilizado en muchos productos.

El MMU es usado para muchos propósitos. Previene que los datos de los procesos sean accedidos por otros procesos, refuerza la protección de aplicaciones y códigos del kernel, y aísla el hardware del código de aplicación. El MMU es un componente crucial en el diseño de sistemas en modo protegido, el cual aumenta la seguridad y la estabilidad de la plataforma. Un MMU estándar definido, de páginas de dos niveles permite pequeñas páginas de 4KB para un uso eficiente de de la memoria, mientras altas velocidades de re-mapeo pueden ser logradas con grandes páginas de primer nivel de 1MB. Las caches de datos e instrucciones son necesarias para producir un rendimiento aceptable. Temporizadores en el chip posibilitan reloj en tiempo real para el sistema y temporizadores en escala de milisegundos que son necesarios para usar con manejadores de dispositivos.

Mientras un poco de memoria estará disponible en el chip, la mayoría estará fuera del chip. Esta memoria externa tiene tres funciones principales: almacenamiento de la imagen del sistema operativo Symbian, datos del usuario en un sistema de archivo y almacenamiento de los datos de los procesos en el momento de ejecución. La velocidad de acceso a memoria, costo de los chips de memoria y los datos deben ser considerados cuando se eligen la memoria para cada una de estas tres funciones.

Una opción es que la imagen del sistema operativo resida en la ROM. La ROM es barata pero no puede ser reprogramada, cualquier cambio al software más tarde debería ser hecho proveyendo un parche en algún otro dispositivo de almacenamiento e insertando este en la imagen haciéndolo reconocer por el MMU. La memoria FLASH es mas versátil que la ROM permitiendo que la imagen pueda ser cambiada, pero el costo es mayor. Las imágenes también pueden residir en la RAM y marcadas como sólo lectura por el MMU, sin embargo esto duplica la cantidad de memoria necesaria e incrementa el tiempo de arranque ya que el bootloader tiene

que hacer una copia de la imagen desde la ROM a la RAM en el inicio. La memoria FLASH es la solución más comúnmente adoptada por teléfonos móviles.

Imagen del sistema operativo Symbian

La imagen del sistema operativo Symbian es una colección compacta de códigos ejecutables y varios archivos de datos. La imagen consiste principalmente de DLL y otros datos requeridos, incluyendo archivos de configuración, bitmaps, fuentes y otros recursos de archivo residente.

El código de la imagen es “executed-in-place”. Sin embargo, cuando la velocidad es crítica, las librerías en la imagen pueden ser marcadas para ser ejecutadas desde la RAM y por lo tanto serán copiadas ahí antes de ser usadas. Como se espera que las librerías residan en memoria de sólo lectura, deben contener datos de solo lectura. El Sistema Operativo Symbian lo tiene, provee de un mecanismo para que los DLL guarden una pequeña cantidad de datos asociados con un tema particular.

Al tener casi todo el código como DLL, solo hay una simple copia de cada librería requerida independientemente del número de aplicaciones asociadas a él. Para mantener el tamaño de las librerías pequeño, el código de las aplicaciones está asociado a DLL por la posición ordinal de funciones dentro del DLL. Es importante para las librerías de los desarrolladores mantener el orden de funcionalidad dentro del DLL para mantener la compatibilidad binaria de otros DLL asociados por software.

El Sistema Operativo Symbian hace uso extenso de los tipos específicos de DLL, llamados DLL polifórmicos, el cual tiene una función de exportación conocida en la primera posición ordinal. Esta función de exportación debe retornar una clase de tipo bien conocido (o una derivación de esta). Los DLL polifórmicos actúan muy similarmente a las clases de fabrica y tienen el beneficio de proveer una interfaz que puede ser usada por sistemas de “plug-in” basados en archivo. Este tipo de DLL es usado a través del sistema operativo. Un ejemplo de un DLL polifórmico es el DLL de aplicación, el cual exporta una función simple llamada `NewApplication()` para crear una instancia de aplicación. En el modelo Symbian manejador de dispositivo, los dispositivos son creados llamando la función `CreateLogicalDevice()`, el cual por su parte llama un DLL polifórmico manejador de dispositivo.

Todos los ejecutables dentro de la imagen son asignados a identificadores únicos (UID) que sirven como forma de identificación para asociar archivos con sus respectivas aplicaciones y proteger contra la carga de una versión incorrecta de DLL.

Interfaces Hardware

El kernel del Symbian es un sistema operativo “pre-emptive” multitarea compacto con muy poca dependencia de periféricos. El corazón ejecutable del kernel – de menos de 200KB – soporta completamente al sistema operativo multitarea. La integración de hardware periférico es agregada al kernel en muchas formas. El soporte para hardware es usualmente implementado en DLL separados asociados con un hardware particular para permitir la inserción y remoción fácil de hardware y para facilitar reutilización de código.

El MMU es configurado para que todos los registros de hardware puedan ser únicamente accedidos en modo privilegiado. El kernel siempre se ejecuta en modo privilegiado y de ahí tiene acceso a todos los registros de hardware. Las aplicaciones acceden a los servicios del kernel a través de un API provista por la librería de usuario. Debido a que todas las aplicaciones corren en modo no privilegiado, las operaciones que requieran acceder a hardware deben hacerlo de dos formas: cambiar momentáneamente a modo privilegiado mientras mantienen el contexto de la aplicación o expedir un pedido al servidor kernel, el cual envuelve a un cambio del kernel al contexto del proceso requerido.

La librería del kernel incluye soporte para todos los periféricos hardware que están residentes en el chip (por ejemplo el ASIC o SoC) y eso es esencial para el sistema operativo. El hardware periférico incluye cosas como temporizadores, DMA engines, controladores de interrupción y puertos seriales UART. La librería kernel es personalizada para un chip particular. Las aplicaciones no tienen permiso de acceder a hardware periférico directamente. En vez de eso las aplicaciones deben asociarse a librerías de usuarios cuyas funciones deben invocar el control del periférico a través del kernel.

Los periféricos de entradas de usuario pueden ser empaquetados como DLL separados, llamados extensiones del kernel. Las entradas de usuario proveen al kernel de eventos. Diferentes extensiones del kernel pueden ser escritos para teclado, juego de botones, digitalizador y botón de navegación y ruedas. Las extensiones apropiadas del kernel se agregan a la imagen, donde el kernel detecta su presencia en el momento de arranque y los inicializa. El kernel en si no tiene dependencia en las extensiones y las funcionalidades de las extensiones no son accesibles por las aplicaciones.

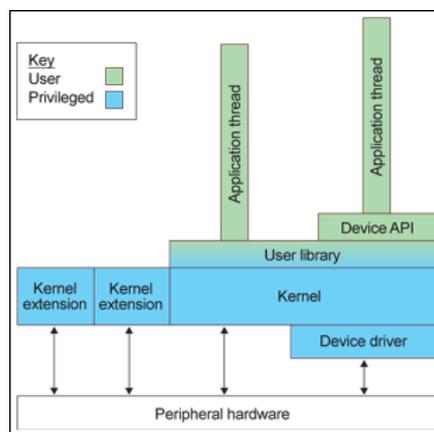


Figura 2: Todos los accesos a hardware ocurren desde o a través del kernel. Hay muchas formas de trabajo que soportan acceso a hardware, acceso directo del kernel para hardware vital, extensiones kernel para asociar un hardware con entradas de usuario y manejadores de dispositivos para otros periféricos hardware expuestos a aplicaciones y servicios.

Los manejadores de dispositivos dan un API a aplicaciones para permitir el control de hardware que es esencial al sistema operativo. Los manejadores pueden ser cargados y descargados en cualquier momento. Un manejador de dispositivo consiste de dos partes: una librería que tiene los API de los dispositivos a cuya aplicación puede ser asociado y una o dos librerías, corriendo en modo privilegiado, en el kernel, para acceder al hardware.

El lado físico y lógico del manejador de dispositivo en el kernel son DLL polifórmicos. El manejador de dispositivo debe ser cargado por lado de la aplicación antes de tener acceso al hardware. La librería del lado de la aplicación utiliza un mecanismo de paso de mensaje para comunicarse con el hardware a través del kernel. Los dispositivos pueden ser usados sincrónica o asincrónicamente aunque la forma asíncrona es preferida cuando sea posible, ya que da más eficiencia a la CPU.

Soporte para sistemas de archivo de medios también es provisto a través de manejadores de dispositivos. Una unidad de sistema de archivo consiste de dos componentes, un sistema de archivo y un manejador de medio. El sistema de archivo es típicamente FAT pero no necesariamente si el sistema es interno al teléfono y sería mejor un formato diferente. El manejador de medio es un manejador de dispositivo físico realizando todas las funciones que el servidor de archivos necesita. Construyendo unidades con estos dos componentes, el servidor de archivos es de la forma "plug-in" donde nuevos manejadores de medios y sistemas de archivo pueden ser agregados al sistema operativo sin afectar el código principal en el servidor

de archivos. Si la necesidad llega a un parche para la ROM, los manejadores de dispositivos son usados para implementar el parche debido a que tienen acceso al MMU, el cual ha sido protegido por el kernel.

La única excepción a este modelo acceso a periféricos controlado por el kernel es el buffer de pantalla, el cual es copiado vía DMA a la pantalla LCD. El buffer de pantalla está usualmente permitido para escritura y lectura a todas las aplicaciones, para así proveer de rutinas de rápido dibujado a través de API gráficos. Esto incrementa la velocidad ya que no cambia a modo privilegiado y viceversa cuando requerido.

Sistema de software del Sistema Operativo Symbian

Sistema Operativo Symbian contiene una extensa y poderosa colección de librerías para implementar muchos estándares de la industria. Esta capa del software del sistema, en la versión 6, ya incluía soporte para redes (TCP/IP, PPP, TSL, SSL, IPSec, FTP), comunicaciones (Bluetooth, IrDA, Obex), Seguridad (DES, RSA, DSA, DH), mensajes (POP3, IMAP4, SMTP, SMS, BIO), navegación (HTML, HTTPS, WAP, WML), telefonía (GSM, GPRS, fax), gráficos, multimedia (WAV, AU, WVE, JPEG, BMP, MBM, GIF) y mucho más.

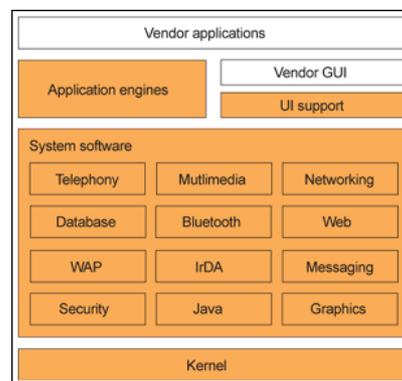


Figura 3: La completa capa del software del sistema para soporte de estándares de la industria es parte de Sistema Operativo Symbian.

El acceso a estos servicios y recursos es coordinado a través de un marco de trabajo estándar cliente-servidor. Los servidores corren hilos en modo no privilegiados. Cualquier hilo de aplicación puede ser un cliente conectándose a un servidor por nombre y pasando mensajes a través de una interfaz estándar impuesta por el kernel. El marco de trabajo está construido a través de una herencia del servidor y clases de sesión. El soporte del kernel para cliente-servidor está optimizado para poco uso de memoria y velocidad, además tiene un registro de objetos en el sistema, para que cuando cualquier hilo acaba resulta en memoria recuperada.

El uso de la arquitectura cliente-servidor en Symbian incluye el servidor de archivos, servidor de medios, servidor de telefonía y mucho más. El servidor de medios es un buen ejemplo de recursos de hardware, acceso a través de manejador de dispositivos, el cual puede ser sincronizado a través del marco de trabajo de cliente-servidor.

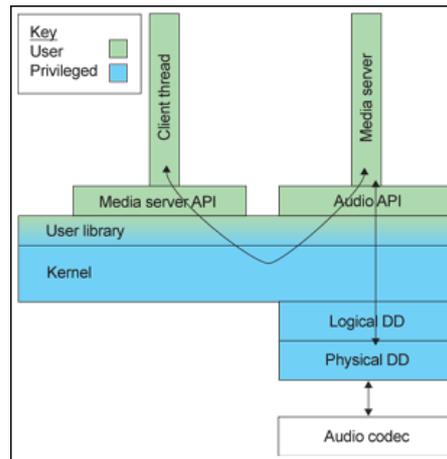


Figura 4: La mayoría de los estándares son implementados como servidores del sistema. Los servidores pueden hacer uso de los manejadores de dispositivos para acceder al hardware requerido para el servicio en particular. Por ejemplo el servidor multimedia puede ser usado para reproducir clips de audio estándares.

La capa superior del sistema operativo Symbian provee soporte para aplicaciones. Esto incluye aplicaciones comunes para teléfonos Symbian: contactos, agenda, editor de textos. Esta capa también incluye soporte esqueleto para componentes con interfaz gráfica, por supuesto los fabricantes de teléfonos proveen la interfaz gráfica final. Esto permite a los teléfonos mantener una única apariencia, sentimiento y marca de cada fabricante.



Figura 5: Los vendedores de teléfonos pueden modificar la interfaz de usuario para imponer su propia apariencia y sentimiento. Se muestran ejemplos del Nokia 9210 Communicator, el Ericsson R380 Smartphone y el Nokia 7650.

Soporte para Aplicaciones

El sistema operativo es completamente multitarea. Para asegurar que el sistema corra de una manera eficiente y segura, algunas propiedades son impuestas a las aplicaciones. Todas las aplicaciones corren en un entorno Máquina Virtual (VM). Un beneficio es que el software puede ser arreglado (construido con configuraciones de memoria predefinidas) tal que el entorno sea exactamente como se espera. Esto ahorra memoria porque la librería no necesita tener ninguna información de realocación asociada a ella. También si hay dos copias de la aplicación corriendo ellas pueden ejecutar el mismo código.

El VM se hace posible por el uso del MMU para mover los datos en direcciones virtuales. Una aplicación consiste en de procesos simples, la protección de la unidad de memoria, en el cual una o más hilos están corriendo. Cuando una aplicación es cargada desde su DLL polifórmico, la aplicación son paginas dadas para el proceso y el dato de hilo fuera de la tabla de páginas de dos niveles MMU. Cuando un cambio de contexto ocurre a este proceso, el kernel ajusta la configuración del MMU moviendo todas las páginas a una ubicación pre-definida en el mapa de memoria virtual. La ejecución continúa en el hilo apropiado.

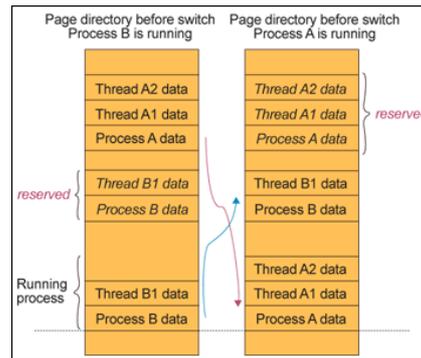


Figura 6: El MMU se usa para cambiar de contexto permitiendo a todos los procesos asumir que su propio dato está residente en el mismo lugar. Aquí un cambio de contexto entre el proceso B y el proceso A, la memoria es movida al ser modificada la parte externa de la tabla del MMU de dos etapas.

Si el cache de datos es virtualmente etiquetado, entonces el cache debe ser limpiado cada vez que se cambia de contexto. Esto introduce una ineficiencia para aplicaciones, sin embargo para uso intensivo de servidores de procesos una única área de datos puede ser asignado a el si solo hay una copia del mismo. El servidor de archivos es un ejemplo: si una aplicación requiere su servicio, el cambio de contexto no incluye ningún cambio en el MMU o una limpieza de cache y si la aplicación original es retornada al dato en el cache es todavía válido. El etiquetado físico de caches no tiene esta complicación.

Abierto para innovación

La posibilidad para vendedores de software independientes (ISVs) para desarrollar aplicaciones para teléfonos móviles ya está dando nuevos usos a estas pequeñas y móviles plataformas. Manteniendo la plataforma abierta permite a los ISVs enfocarse en el creciente mercado de las aplicaciones para los teléfonos móviles.

Los ISVs pueden desarrollar software para Sistema Operativo Symbian en C++ usando un emulador Windows que corre en una PC y mapea llamadas de Sistema Operativo Symbian a API Win32. El fabricante de teléfonos provee este emulador como parte del SDK de un Sistema Operativo Symbian. Cualquier aplicación o librería escrita con un SDK apunta a una librería de usuario para servicios del kernel y a otras librerías para servicios de sistema. El sistema operativo Symbian incluye una máquina virtual Java y soporta aplicaciones escritas en Java.

Además provee un marco de trabajo para programar cuando la capacidad de memoria es también limitada. Este marco de trabajo consiste en una limpieza de pila en el cual cualquier objeto construido parcialmente es puesto hasta que su construcción ha sido completada. Si el teléfono ya no tiene memoria disponible es posible borrar los objetos en esta pila de limpieza impidiendo un llenado de memoria y permitiendo que el proceso continúe sin posibilidad de perder datos de usuario asociados a este proceso. Este paradigma es usado a través del sistema operativo Symbian y expuesto a los terceros (en SDK) para posibilitar programación segura para poca memoria.

Software de terceros son instalados en los teléfonos con sistema operativo Symbian con un archivo de instalación (SIS). Este archivo es una concatenación de todas las librerías y recursos que son requeridos por la aplicación el cual es asegurado luego con una certificación del sistema. Esto permite la entrega de archivos no "corruptos" donde el vendedor de software puede ser identificado. El instalador coloca en el sistema archivos permitiendo a la aplicación encapsulada ejecutarse.

Un vistazo a Symbian

Potenciando el centro de la comunidad inalámbrica

Symbian fue creado como una compañía privada independiente en junio de 1998. Estableció su oficina principal en el Reino Unido, ahora tiene más de 750 personales con oficinas en Japón, Suecia, Reino Unido y los EE.UU. y un centro del desarrollo en Bangalore. Hasta diciembre de 2003, se lanzaron 18 teléfonos que utilizan el Sistema Operativo Symbian de cinco fabricantes que están enviándolos por todo el mundo (Nokia incluyendo 6600, Fujitsu F900i, Sony Ericsson P900, Motorola A925) y otros 26 teléfonos más de nueve fabricantes están en el desarrollo. Durante el 2003, 6.7 millones de teléfonos que usan el Sistema Operativo Symbian fueron fabricados y vendidos por todo el mundo, y más de 1 millón de teléfonos ya fueron vendidos en diciembre de 2003 solamente.

En el centro del mercado del smartphone (teléfono inteligente)

Symbian es una compañía independiente con fines de lucro, cuya misión es establecer el Sistema Operativo Symbian como el estándar para los sistemas de datos digitales móviles, sobre todo para el uso en telecomunicaciones celulares.

El SO de Symbian

Fijando el estándar para procesamiento de datos y telefonía inalámbrica, Symbian reúne todas las características de un poderoso Sistema Operativo. El SO de Symbian conduce los estándares para el interoperabilidad de teléfonos móviles con capacidad de transmisión y recepción de datos con las redes móviles, los contenidos de información y los servicios adicionales:

Una plataforma para los servicios inalámbricos

El SO Symbian es un sistema operativo avanzado, abierto, estándar para sus concesionarios. El SO Symbian es flexible y bastante escalable para ser utilizado en gran variedad de teléfonos móviles necesarios para resolver una amplia gama de exigencias del consumidor. El SO Symbian soporta requisitos complejos de los protocolos de red por todo el mundo y permite una comunidad internacional de desarrolladores.

Proporcionando servicios inalámbricos

Los estándares abiertos aseguran interoperabilidad de la red global, permitiendo que los usuarios del teléfono móvil se comuniquen con cualquier persona, de cualquier manera, en cualquier momento. El rápido avance de los servicios de transmisión de datos que los operadores pueden proporcionar a los teléfonos con SO Symbian ayudará a maximizar las ganancias y reducir complicaciones en implementaciones.

Los desarrolladores de servicios inalámbricos

Los desarrolladores son capaces, por la primera vez, de construir aplicaciones y servicios para el mercado global de teléfonos móviles. Un conjunto de las interfaces de programación de uso estándares (API) en los teléfonos con SO Symbian, capacidades avanzadas el procesamiento de datos y comunicaciones del SO Symbian, permiten el desarrollo de servicios muy avanzados. El SO Symbian es una fuerza que integra un gran alcance el campo inalámbrico. Aseguran a los fabricantes de teléfonos móviles, a los operadores de red y a los creadores de software que están trabajando con un estándar de la industria, un sistema operativo abierto, que permite la personalización para requisitos particulares y se centra en el mercado masivo de la comunidad inalámbrica.

Historia

2004

- Lenovo, la más grande corporación China, utiliza el SO Symbian
- El SO v8.0 Symbian es anunciado
- Arima y LG Electronics utilizan el SO Symbian
- Nuevos teléfonos con SO Symbian son lanzados: Panasonic X700, Motorola A1000, Nokia 9500, 7610 y N-Gage QD, Samsung SGH-D710

2003

- Nokia 6600, el primer teléfono en utilizar OS v7.0s de Symbian, es producido
- El OS v7.0S de Symbian lanzado
- Nuevos teléfonos sucesivos con SO Symbian lanzados: FOMA F2102v y F900i, Motorola A920 y A925, Nokia 7700, Sendo X, Siemens SX1, Sony Ericsson P900
- BenQ anuncia el P30, basado en UIQ
- Samsung se convierte en un accionista de Symbian

2002

- NTT DoCoMo lanza 3G FOMA F2051 de Fujitsu
- Sendo utiliza SO Symbian
- Siemens se convierte en un accionista de Symbian
- El SO v7.0 Symbian para los teléfonos móviles 3G son lanzados
- Sony Ericsson se une como accionista a Symbian y licencia el OS

2001

- Fujitsu utiliza el SO Symbian
- Se anuncia el primer teléfono de 2.5G SO Symbian, el Nokia 7650
- El Nokia 9210 Communicator sale para venta al público

2000

- Sony y Sanyo utilizan el SO Symbian
- El primer teléfono con SO Symbian del mundo, el Ericsson R380 sale para venta al público

1999

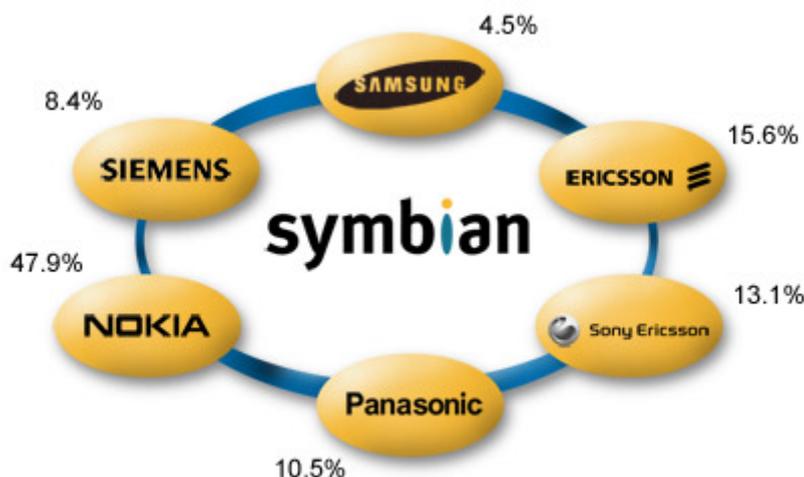
- Matsushita (Panasonic) se une como accionista a Symbian y utiliza el SO
- Symbian obtuvo el título de compañía "best overall" con el "long term best-potential" por la revista estadounidense Red Herring

1998

- Symbian se establece como compañía privada independiente en junio de 1998, propiedad de Ericsson, Nokia, Motorola y Psion

Los dueños de la compañía

Symbian es propiedad de Ericsson, Panasonic, Nokia, Samsung, Siemens y Sony Ericsson.



Los directores, representando a cada compañía, se sitúan en la Mesa Supervisora de Symbian. Su papel es fijar los términos y las condiciones que licencian estándares para el SO Symbian.

Las cuestiones tecnológicas son tratadas por los Senior Manager de Symbian en la Mesa Operacional, asegurando una distinción clara entre la propiedad de Symbian y la gerencia.

Otros SO Semejantes

BlackBerry OS

Esta muy enfocado al email. Se conecta a los servidores de emails empresariales o basados en la Web para chequear los emails de los últimos minutos (esto también se puede hacer mediante software de terceros). También es muy fácil de leer y enviar emails desde este SO, pero existen unas pocas aplicaciones de terceros para enriquecer el entorno.

Microsoft Windows Mobile for Smartphone

Todas las facilidades de uso de los sistemas basados en Windows, se basa en la interfaz familiar para la mayoría de los usuarios de PC. Posee una rica cantidad de aplicaciones y además herramientas de desarrollo bastantes sólidas.

Las aplicaciones claves son Pocket Outlook, Pocket Internet Explorer (con soporte WAP y HTML), y Windows Media Placer 8 (para música, imagen y video). Si su empresa utiliza Exchange 2000 con Mobile Information Server, puede sincronizar sus contactos de Outlook, calendario y la bandeja de entrada simultáneamente. También existe la posibilidad de editar documentos Word o Excel.

Palm OS

Sistema Operativo Symbian

Sofía Ramos – Roger Acosta

TAI 2

2004

Es bien conocido por sus aplicaciones PIM fáciles de usar, un dispositivo de entrada llamado “stilus” y una amplia colección de aplicaciones de terceros. Otra ventaja de Palm OS es que ha sido probado durante años en PDAs.

Palm OS 5 es el que está en el mercado desde hace dos años, Palm OS Garnet, es una versión mejorada del 5. Y el Cobalt es la siguiente generación de Palm OS, que permitirá la creación de nuevas categorías de dispositivos.

Teléfonos que utilizan Symbian

Motorola A1000

- Symbian OS v7.0
- UIQ 2.1 user interface
- Screen size: 208x320 pixels
- Bright active matrix TFT color display – 65K colors
- video conferencing capabilities
- multimedia streaming, capture and playback with MPEG4 and MP3 files and dual-audio speakers
- Word®, Excel®, Powerpoint® and PDF® document viewing capabilities via Pictel™ Document Viewer
- HTML browsing
- Integrated 1.2 megapixel digital camera with 4x digital zoom
- Supports MPEG4, WMV, WMA and MP3 functionalities



[Find more specifications here](#)

BenQ P30



- Symbian OS v7.0
- UIQ 2.1 user interface
- Screen size: 208x320 pixels
- 16-bit TFT color display – 262K colors
- Integrated digital camera with VGA resolution, 3x zoom
- Support for MMS, MP3 and MPEG4 audio and video
- Support for Java, MMS and Bluetooth® technology
- USB/IrDA Interface
- SD memory card slot
- Browsing: WAP 2.0
- Tri-band GSM networks
- GPRS class 10 for wireless data services
- Open (Java MIDP 2.0)

[Find more specifications here](#)

Sony Ericsson P910

Sistema Operativo Symbian

Sofía Ramos – Roger Acosta

TAI 2

2004

- Symbian OS v7.0
- UIQ 2.1 user interface
- Tri-band: GSM and GPRS networks
 - P910i – 900/1800/1900 MHz
 - P910c – 900/1800/1900 MHz for China Mainland
 - P910a – 850/1800/1900 MHz for North and Latin America
- Large TFT touchscreen with built-in stylus – 262K colors
- 5-way Jog Dial for rapid selection of many of the functions
- Keyboard, natural handwriting and T9 – thumb keyboard on the inside of the flip
- Personal Organizer with Contacts, Calendar, Tasks and Sound recorder
- Document viewers for email attachments and downloaded files
- Integrated digital camera for still pictures and video clip recording
- Video and audio players
- Optimized for messaging: MMS, EMS, SMS and email
- Browsing: Opera browser
- Connectivity: infrared, Bluetooth® technology and USB
- PC and remote synchronisation – SyncML
- Memory:
 - internal memory from 64Mb and included a 32Mb Memory Stick Duo
 - supports up to 1Gb Memory Stick Duo Pro
- Open (J2ME MIDP, PersonalJava and C++)



[Find more specifications here](#)

Nokia 7610



- Symbian OS v7.0s
- Series 60 user interface
- Tri-band: GSM 900/1800/1900 and GSM 850/1800/1900 MHz networks
- Optimized for messaging: picture taking and sending, multimedia messaging service (MMS), SMS and email
- Capturing, printing, storing and sending of photo-quality images and videos with virtual photo album
- 65K color screen
- Integrated camera and watching real-time video streaming using the built-in RealOne mobile player
- The megapixel (1152 X 864) camera with a high-quality lens, 4x digital zoom, and a self-timer
- Movie Director application: turn video clips into personal movies by adding special effects such as music, text, new colors or moving objects
- MP3/AAC music player
- Connectivity: USB and Bluetooth® technology
- Browsing: HTML
- 72 Mb expandable memory

[Find more specifications here](#)

FOMA F900i

Sistema Operativo Symbian

Sofía Ramos – Roger Acosta

TAI 2

2004

- Symbian OS v6.1
- CCD camera with 1.28 megapixel effective resolution and 1.23 megapixel recorded resolution
- Fingerprint sensor for access security
- Continuous stand-by time: approx. 480 hours (static), approx. 360 hours (dynamic)
- Continuous talk time: approx. 160 minutes
- Continuous video calling: approx. 100 minutes
- Main LCD: 2.2 inches; 262,144 colors; QVGA; TFT
- Sub LCD: 1.0 inch; 3 colors, Organic EL LCD
- External memory device: miniSD* memory card
- Connects to PC via optional USB cable to synchronize data such as schedulers and phone books

*miniSD is a trademark of SD Association



[Find more specifications here](#)

Sendo X



- Symbian OS v6.1
- Series 60 1.0 user interface
- Screen size: 176x220 pixels
- Tri-band GSM and GPRS networks
- TFT color display – 65K colors
- Foldable pocketsize QWERTY keyboard
- Optimized for messaging: picture taking and sending MMS, SMS and email
- Integrated video and still camera with 4x digital zoom, integrated flash with automatic red-eye reduction
- Video clip playback using RealOne player
- Audio with built-in MP3 player
- Gaming downloadable installable Java and Series 60 games
- Wide range of applications, over-the-air synchronization (SyncML) and connectivity features
- Connectivity: Bluetooth® technology, infrared and USB
- Browsing: HTML, WAP, XHTML and security
- 64 Mb flash memory with 32 Mb free to users
- Open (Java J2ME MIDP CLDC)

[Find more specifications here](#)

Motorola A925

- Symbian OS v7.0
- UIQ user interface
- 2 way video calling
- Bright active matrix TFT color display – 65K colors
- Integrated video and still camera
- Handwriting recognition and touch screen
- Assisted Global Positioning System (AGPS) capability
- Audio with built-in MP3 player
- External MMC/SD expansion memory card
- Tri-band phone
- Personal Java 1.1.1a and MIDP 1.0.3



[Find more specifications here](#)

Siemens SX1



- Symbian OS v6.1
- Series 60 1.0 user interface
- Screen size: 176x208 pixels
- Built-in video player
- Camcorder
- Music player
- FM radio
- Console-style gaming supported by Series 60 user interface and Java (J2ME)
- Complete personal information management system
- Email client
- Wireless synchronization with PCs and PDAs
- Open (Java MIDP and C++)

 [Find more specifications here](#)

Sony Ericsson P900

- Symbian OS v7.0
- UIQ 2.1 user interface
- Screen size: 208x320 pixels
- Tri-band: GSM and GPRS networks
- Flight mode
- Large TFT touchscreen – 65K colors
- 5-way Jog Dial for rapid selection of many of the functions
- Personal Organizer with Contacts, Calendar, Tasks, Written and Sound recorder
- Document viewers for email attachments and downloaded files
- Voice dial, voice answer and 'magic word' activation
- Integrated digital camera for still pictures and video clip recording
- Video and audio players (including an MP3 Music Player)
- Easy personalization of appearance and tones using Themes
- Games with widescreen and sound capabilities
- Optimized for messaging: MMS, EMS, SMS and email
- Browsing: HTML and WAP
- Connectivity: infrared, Bluetooth® technology and USB
- PC and remote synchronisation – SyncML
- Memory Stick® Duo™ Slot – up to 128 Mb removable memory
- Open (J2ME MIDP, PersonalJava and C++)



 [Find more specifications here](#)

Nokia 6600



- Symbian OS v7.0s
- Series 60 2.0 user interface
- Screen size: 176x208 pixels
- Bright active matrix TFT color display – 65K colors
- Digital camera with zoom
- Streaming video and audio using RealOne player
- Optimized for messaging: picture taking and sending, multimedia messaging service (MMS), SMS and email
- Ring tones: True Tones and polyphonic tones
- Email clients: SMTP, POP3, and IMAP4 protocols
- Connectivity: Bluetooth® technology, infrared and SyncML
- Tri-band: GSM E900/1800/1900 MHz networks
- Open (Java MIDP 2.0)

 [Find more specifications here](#)

Nokia N-Gage QD

- Symbian OS v6.1
- Series 60 1.0 user interface
- High-performance mobile 3D gaming
- Dual-band: EGSM 900/GSM1800 MHz networks
- Color display – 4096 colors and backlight (176x208 pixels)
- Messaging: SMS, MMS and email
- Browsing: XHTML, WAP over GPRS
- Bluetooth® technology
- Hot swap MMC-card slot for external memory



 [Find more specifications here](#)

Motorola A920



- Symbian OS v7.0
- UIQ 2.0 user interface
- Real time video calling
- Bright active matrix TFT color display – 65K colors
- Integrated video and still camera
- Assisted Global Positioning System (AGPS) capability
- Audio with built-in MP3 player
- External MMC/SD expansion memory card
- Tri-band phone

 [Find more specifications here](#)

Nokia 3660/3620

Sistema Operativo Symbian

Sofía Ramos – Roger Acosta

TAI 2

2004

- Series 60 1.0 user interface
- Screen size: 176x208 pixels
- 3660: GSM/GPRS 900/1800/1900 MHz networks
- 3620: GSM/GPRS 850/1900 MHz networks
- 65K color screen
- VGA camera and a video recorder for capturing video clips
- Video clip playback using RealOne player
- Optimized for messaging: picture taking and sending, multimedia messaging service (MMS), SMS and email
- Connectivity: Bluetooth® technology, infrared and SyncML
- 16 Mb memory card
- Browsing: WML



[Find more specifications here](#)

FOMA F2102V



- Symbian OS v6.1
- Videophone capability using twin integrated digital CCD cameras
- 18-bit color display
- Auxiliary lights for using the camera in dim conditions
- Client authentication to enable enhanced network security
- miniSD Memory Card storage capability
- PC connectivity: synchronization and backup of calendar and contact information
- Extended static stand-by time of approximately 310 hours (dynamic: approximately 240 hours)
- Advanced Audio Coding (AAC) audio compression to enable CD-quality sound with NTT DoCoMo's i-motion video clip distribution service
- ships on NTT DoCoMo's FOMA 3G network

FOMA F2051

- Symbian OS v6.1
- Send 15 sec video clips taken with the built-in camera or download them
- TFT color display
- Built-in rotating CCD camera with zoom and a brightness adjustment function
- Connectivity: infrared
- Support for i-Appli (Java) applications
- Static stand-by time of approximately 230 hours (dynamic: approximately 170 hours)
- Ships on NTT DoCoMo's FOMA 3G network



Nokia N-Gage



- Symbian OS v6.1
- Series 60 1.0 user interface
- New category of connected device
- Integrates wide-area and local wireless gaming
- 12-bit color display – 4096 colors
- Messaging: SMS, MMS
- Browsing: WAP over-the-air synchronization
- Bluetooth® technology

- Java MIDP 1.0

 [Find more specifications here](#)

Sony Ericsson P800

- Symbian OS v7.0
- UIQ 2.0 user interface
- Screen size: 208x320 pixels
- Tri-band GSM and GPRS networks
- Integrated digital camera
- Optimized for messaging: picture taking and sending, multimedia messaging (MMS), EMS, SMS and email
- Browsing: WAP, HTML, XHTML and i-mode
- Connectivity: infrared and Bluetooth® technology
- Open (J2ME MIDP, PersonalJava and C++)



 [Find more specifications here](#)

Nokia 7650



- The world's first 2.5G Symbian OS phone based on Symbian OS v6.1
- Series 60 1.0 user interface
- Screen size: 176x208 pixels
- Dual-band: EGSM 900/1800 MHz, HSCSD and GPRS networks
- Integrated digital camera
- Optimized for messaging: picture taking and sending, multimedia messaging service (MMS), SMS and email
- Browsing: WAP
- Advanced user interface: color display and joystick navigation
- Connectivity: infrared and Bluetooth® technology
- Wide range of applications: photo album, image viewer, phonebook, calendar, to-do list and games
- Open (Java MIDP and C++)

 [Find more specifications here](#)

Nokia 3650/3600

- Symbian OS v6.1
- Series 60 1.0 user interface
- Screen size: 176x208 pixels
- 3650: Tri-band, GSM 900/1800/1900 MHz networks
- 3600: Dual-band, GSM 850/1900 MHz networks
- Video capture (camcorder) and playback
- Integrated digital camera
- Optimized for messaging: picture taking and sending, multimedia messaging service (MMS), SMS and email
- Connectivity: Bluetooth® technology, infrared and SyncML
- MMC card support
- Browsing: WXHTML
- Open (Java MIDP 1.0)



 [Find more specifications here](#)

Nokia 9290 Communicator



- Symbian OS v6.0
- GSM 1900 MHz network
- Optimized for mobile internet access with WAP and HTML browsers
- Messaging with email and SMS applications
- Intuitive personal information management systems
- Wide range of applications, synchronization (SyncML) and connectivity features
- Full-color display – 4096 colors
- Word and Sheet documents, view PowerPoint slides in full color, mobile multimedia
- Open (Java and C++)
- Buy the Nokia 9290 Communicator directly via the Internet at www.nokiausa.com

 [Find more specifications here](#)

Nokia 9210i Communicator Nokia 9210 Communicator

- The world's first open Symbian OS phone based on Symbian OS v6.0
- Dual-band: EGSM 900/1800 MHz networks
- Browsing: WAP and HTML
- Messaging with email and SMS applications
- Intuitive personal information management systems
- Wide range of applications, synchronization (SyncML) and connectivity features
- Full-color display – 4096 colors
- Word and Sheet documents, view PowerPoint slides in full color, mobile multimedia
- Open (Java and C++)



 [Find more specifications here](#)

Nokia 9210c Communicator



- Symbian OS v6.0
- Same features as the Nokia 9210 Communicator (see above) plus
- Chinese character input in Changjei, Quick Changjei, Pin Yin, Simplified Pin Yin and Stroke (traditional and simplified)
- English-Chinese dictionary

 [Find more specifications here](#)

Nokia 3230 – coming soon

- System: Triband GSM 900/1800/1900
- User Interface: Series 60 platform
- Weight: 110g
- Standby time: up to 9 days
- Talk time: up to 4 h
- Display: 176 x 208, 64k Color
- 1.3 megapixel camera sensor
- Video editing
- Polyphonic (up to 48 voices) and MP3 ringtones
- Bluetooth® technology



Sistema Operativo Symbian

Sofía Ramos – Roger Acosta

TAI 2

2004

- Visual Radio
- XHTML/HTML Browser
- MMS and SMIL
- Hot swap Reduced Size MultiMedia Card
- MP3 Player
- Stereo FM Radio
- Push-to-Talk
- Tunes Studio for editing MIDI ringtones

 [Find more specifications here](#)

Nokia 7710 – coming soon



- Wide touch screen (640 x 320 pix) with pen input and hand writing recognition
- HTML and XHTML browser with Macromedia Flash 6
- Megapixel camera with 2x zoom for images
- Video recording capability
- Up to 90 MB user memory + 128 MB inbox MMC
- MP3 music player with stereo output
- FM/Visual Radio service
- Email and VPN Client* and MMS
- MS office compatible applications
- Moblog client*
- Sketch application
- eBooks reader*
- System: EGSM 900/1800/1900
- User Interface: Series 90
- Weight: 189 g
- Standby time: 7 – 9 days
- Talk time: 2 – 4 hours in idle mode
- Display: 640 x 320 pix, 65,536 colors

* available in deliveries starting Q1, 2005

 [Find more specifications here](#)

Arima U300 – coming soon

- Symbian OS v7.0
- UIQ user interface
- Messaging: SMS, MMS, EMS, instant messaging
- Integrated camera: 1.3M CMOS, 4 x digital zoom, 30 frames per sec, LED Flash
- Tri-band phone: GSM 900/1800/1900 MHz
- Languages: English, French, Italian, German and Spanish
- MPEG-4 Camcorder/DSC
- Security: SSL, WTLS, TLS
- Connectivity: Bluetooth® technology
- Java: J2ME/MIDP 2.0



 [Find more specifications here](#)

Nokia 6670 – coming soon

Sistema Operativo Symbian

Sofía Ramos – Roger Acosta

TAI 2

2004



- Dimensions: 108.6 x 53 x 20.9 (mm)
- Weight: 118 g
- Display: 65,536 colors
176 x 208 pixel resolution
- Continuous Stand-by Time:
Approx. 150 - 240 hours
- Continuous Talk Time:
Approx. 2 - 4 hours
- Colors: Aluminum Grey, Deep Blue

 [Find more specifications here](#)

Nokia 6630 – coming soon

- Symbian OS v8.0
- Series 60 user interface
- 1.23 million effective pixel camera
- 1 to 6x variable digital zoom for picture and video capture
- Tri-band phone: GSM 900/1800/1900 MHz
- Optimization for 3G (WCDMA), EDGE and 2G networks worldwide
- Digital MP3 music player
- Real-time video streaming
- 74 Mb of memory



 [Find more specifications here](#)

Nokia 6260 – coming soon



- Symbian OS v7.0s
- Series 60 user interface
- push to talk
- “always on” email
- document and presentation viewer
- VGA camera
- innovative twist and fold design
- swappable multimedia memory cards

 [Find more specifications here](#)

Samsung SGH-D710 – coming soon

- Symbian OS v7.0s
- Series 60 user interface
- Screen size: 176x208 pixels
- 16-bit TFT LCD color display – 65K colors
- one megapixel integrated camera with flash
- Tri-Band: GSM 900/1800/1900 MHz networks
- 64 Mb of built-in ROM
- 32 Mb of RAM available to users, and offers extra storage support for the RS-MMC format
- voice recognition support
- video recording and playback application



FOMA F900iT – coming soon



- Continuous stand-by time: approx. 450 hours (static), approx. 340 hours (dynamic)
- Continuous talk time: approx. 140 minutes
- Continuous video calling: approx. 100 minutes
- Main LCD: 2.4 inches (320 x 240 dot); 262,144 colors; QVGA; TFT
- Sub LCD: 1.0 inches; 3 color (96 x 38 dot), Organic EL LCD
- CCD camera: Outer
Effective resolution: 1.28 megapixels
Recorded resolution: 1.23 megapixels
- CMOS camera: Inner
Effective resolution: 110,000 pixels
Recorded resolution: 100,000 pixels
- External Memory Device miniSD™ Memory Card

 [Find more specifications here](#)

Panasonic X700 – coming soon

- Symbian OS v7.0s
- Series 60 user interface
- Tri-band GSM networks
- TFT full color display – 65K colors
- Integrated VGA camera
- Photo editor
- Video capabilities: capture, download and playback
- View and edit native Microsoft Word, Excel and PowerPoint documents
- Optimized for messaging: picture taking and sending, multimedia messaging (MMS), email and Bluetooth® technology
- Speaker independent voice recognition system
- miniSD Memory Card storage capability



 [Find more specifications here](#)

Nokia 9500 – coming soon



- Symbian OS v7.0s
- Tri-band: GSM (two variants: 900/1800/1900 MHz and 850/1800/1900 MHz) networks
- GPRS/EGPRS (EDGE) Wireless LAN IEEE 802.11b
- In-built VGA camera optimized for MMS
- Bluetooth® technology audio and data support USB connectivity
- Two color (up to 65K colors) displays with
 - 640x200 pixels Series 80 user interface
 - 128x128 pixels Series 40 user interface
- Email: IMAP4, POP3, SMTP, SyncML
- Security: SSL/TLS, Ipsec VPN
- Browsing: HTML/XHTML, HTML 4.01, JavaScript 1.3
- Office tool support: documents, spreadsheet, presentations
- Open (Java MIDP 2.0 & Personal profile)

 [Find more specifications here](#)

Nokia 9300 – coming soon

- Symbian OS v7.0s
Java MIDP 2.0 and Personal profile
- Weight: 167 g
- Dimensions: 132mm x 51mm x 21mm, 126 cc
- Display:
Two color displays with
 - 640x200 pixels, Series 80
 - 128x128 pixels, Series 40
- Color Depth:
65K colors
- Keypad: Full QWERTY keyboard
Pop-Port™ interface, USB 2.0 (Nokia Connectivity Cable DKU-2)
Bluetooth® technology, infrared
- 80 MB of free user memory



 [Find more specifications here](#)

Nokia 6620 – coming soon



- Symbian OS v7.0s
- Series 60 user interface
- High-speed EDGE network:
GSM/GPRS/EDGE 850/1900/1800 MHz
- Bright active matrix TFT color display – 65K colors
- Digital camera with 2x zoom and a self-timer feature
- Streaming video and audio using RealOne player
- Optimized for messaging: picture taking and sending, SMIL (Synchronized Multimedia Integration Language) technology, multimedia messaging service (MMS) and email
- Mobile email
- Over-the-air synchronization of PDA data
- Nokia Image Viewer support
- Open (Java MIDP 2.0)

 [Find more specifications here](#)

FOMA F880iES – coming soon

Sistema Operativo Symbian

Sofía Ramos – Roger Acosta

TAI 2

2004

- Dimensions: 103 x 51 x 23 (mm)
- Weight: 120g
- Display:
Main LCD: 2.4 inches (320 x 240 dots); 65,536 colors; QVGA; semi-transparent TFT
Sub LCD: 1.2 inches (60 x 120 dots); STN monochrome
- Continuous Stand-by Time: Approx. 380 hours (static) / Approx. 290 hours (dynamic)
- Continuous Talk Time: Approx. 120 minutes
- Continuous video calling: Approx. 85 minutes
- Colors: Silver / Dark Green / Bronze



[Find more specifications here](#)

FOMA F900iC– coming soon



- Dimensions: folded
104 x 51 x 26 mm
- Weight: Approx. 128 grams
- Continuous stand-by time:
Approx. 450 hours (static)
340 hours (dynamic)
- Continuous talk time:
Approx. 160 minutes
- Continuous video calling:
Approx. 100 minutes
- Main LCD: Approx. 2.4 inches (320 x 240 dots);
262,144 colors; QVGA; TFT
- Sub LCD: Approx. 1.1 inches (96 x 72 dots);
4,096 colors; Organic EL

[Find more specifications here](#)

FOMA F901iC– coming soon

- Dimensions: folded
105 x 51 x 28 mm
- Weight: Less than 129 grams
- Main LCD: Approx. 2.4 inches (240 x 320 dots);
262,144 colors; QVGA fully-transparent ; TFT
- Sub LCD: Approx. 1.0 inches (96 x 96 dots);
65,536 colors; Organic Color EL

[Find more specifications here](#)



Conclusión

El sistema operativo Symbian es multitarea, robusto, diseñado para el mundo real con ambiente inalámbrico y las restricciones de los teléfonos móviles (incluyendo la limitada cantidad de memoria). Sistema Operativo Symbian está nativamente basado en IP, comunicación completamente integrada y mensajes. Soporta todos los estándares líderes de la industria que serán esenciales para esta generación de teléfonos móviles con capacidad para datos. El sistema operativo Symbian posibilita una gran comunidad de desarrolladores. La plataforma abierta permite la instalación de software de terceros para incrementar la plataforma.

Bibliografía

[1] Martin Tasker et al. Professional Symbian Programming, Wrox, 2000.
ISBN 1-861003-03-X. More information at <http://www.symbian.com/books/>

[2] See the up-to-date list of Sistema Operativo Symbian phones at
<http://www.symbian.com/technology/symbos-phones.html>