

## معرفی سیستم عاملهای تلفنهای همراه

تهیه کننده :

سید رضا شاه امیری

کارشناس ارشد مهندسی کامپیوتر - نرم افزار

### فهرست

۳.....	مقدمه
۴.....	انواع سیستم عاملهای تلفنهای همراه
۴.....	۱ - سیستم عاملهای کمپانی Palm
۶.....	۲ - سیستم عاملهای کمپانی Symbian
۶.....	مقدمه
۷.....	معماری سیستم عامل سیمیان
۹.....	انواع واسطهای کاربری در سیستم عامل سیمیان
۹.....	الف - واسط کاربری سری ۶۰
۱۰.....	ب - واسط کاربری سری UIQ
۱۱.....	ج - واسط کاربری سری ۸۰
۱۴.....	۳ - سیستم عاکلهای کمپانی Microsoft
۱۸.....	دسته بندی
۱۸.....	۱ - تلفنهای سلولی

۲ - تلفنهای هوشمند ..... ۱۸

۳ - PDA ها با قابلیت تلفنهای همراه ..... ۱۸

منابع ..... ۱۹

مقدمه :

با پیشرفت و فراگیر شدن تلفن‌های همراه، طراحان و متخصصین این دستگاه‌ها به فکر تلفیق این دستگاه‌ها و دستگاه‌های PDA<sup>1</sup> افتادند و با مرور زمان و پیشرفت تکنولوژی در مواردی همچون کوچکتر شدن و افزایش قدرت پردازنده، نمایشگرها، ارزان تر شدن حافظه‌ها و ... توانستند دستگاه‌هایی طراحی کنند که علاوه بر خواص یک تلفن همراه امکانات یک کامپیوتر شخصی کوچک را نیز فراهم کند. تمامی این دستگاه‌ها از یکی از چند نوع سیستم عامل ساخته شده مخصوص آنها استفاده می‌کنند و در محدوده امکانات سخت افزاری این اجازه را به کاربران می‌دهند که بتوانند از نرم افزارهایی که برای هر نوع از این دستگاه‌ها ساخته شده اند استفاده کنند، آنها را حذف کنند، اضافه کنند و حتی نرم افزارهای خاص خودشان را بسازند.

سیستم عامل‌های این دستگاه‌ها شباهت‌های زیادی با سیستم عامل‌های PC<sup>2</sup> دارند، البته در حجم و قدرت محدودتر ولی کار آنها دقیقاً همانند دیگر سیستم عامل‌های مورد استفاده می‌باشند. به عنوان مثال در یک دستگاه Imate JASJAR، شما کامپیوتری با یک پردازنده 520 Mh، یک نمایشگر 640\*480 پیکسلی tohscreen<sup>3</sup> با کیفیت بالا، صدای استریو، دوربین ۱،۳ مگا پیکسلی، حافظه اصلی 64Mb و جایی قابل افزایش تا چند گیگا بایت، Wifi<sup>4</sup>، سیستم عامل Windows Mobile 5، کارت گرافیک 3D و یک صفحه کلید کامل Qwerty<sup>5</sup> چند زبانه تنها در اندازه 127\*81\*51mm در اختیار دارید (در حال حاضر این دستگاه را میتوان در بازارهای ایران در حدود ۸۰۰۰۰۰ تومان تهیه کرد). قدرت پردازش این دستگاه تقریباً شبیه به یک دستگاه پنتیوم ۲ میباشد و شما میتوانید با در نظر گرفتن مشخصات سخت افزاری دستگاه، نرم افزارهای مختلفی را توسط زبانهای مختلف همانند C++ و Visual Basic و با تکنولوژیهای مختلفی همانند .Net بسازید و یا نرم افزارهای آماده آنها را خریداری نمایید و براحتی بروی دستگاه نصب کرده و از آنها استفاده کنید. حتی اگر به مدلهای کوچکتری احتیاج دارید میتوانید همین دستگاه را با نمایشگرهای کوچکتر و پردازنده ضعیفتر و با هزینه کمتر خریداری فرمایید.

در ادامه به معرفی انواع سیستم‌های عامل استفاده شده در تلفن‌های همراه می‌پردازیم.

<sup>1</sup> Personal Digital Assistance

<sup>2</sup> Personal Computers

<sup>3</sup> صفحات نمایشگرلمسی

<sup>4</sup> کارت شبکه بیسیم

<sup>5</sup> صفحه کلیدهای کوچکی که مخصوص دستگاه‌های PDA میباشد.

## انواع سیستمهای عامل در تلفنهای همراه :

کمپانیهای مختلف نزدیک به یک دهه است که در طراحی سیستم عامل برای دستگاههای تلفن همراه و PDA در حال رقابتند. معروفترین این کمپانیها که امروزه درصد بالایی از بازار این دستگاهها را در سطح جهان تحت کنترل دارند شامل کمپانیهای Symbian, Microsoft, و Palm میباشدند که هرکدام از آنها تابحال چندین نسخه از سیستمهای عامل خود را به بازار ارائه کرده اند.

در ادامه به معرفی هرکدام از این سیستم عاملها و خصوصیات آنها میپردازیم و بیشتر تمرکز خود را بر روی انواعی که در ایران بیشتر استفاده میشوند, میگذاریم.

### ۱ - سیستم عاملهای کمپانی Palm :

سیستم عامل Palm one اولین سیستم عاملی بود که برای PDA ها ارائه شد و از واسط کاربری ساده ای استفاده میکرد. در نمونه های اولیه (سال ۱۹۹۸) از نگارش ۱۶ بیتی آن استفاده شد که فقط مخصوص PDA های بدون پشتیبانی از تلفن همراه بود. ولی از نسخه ۵ آن به بعد که ۳۲ بیتی بود, خصوصیات تلفن همراه هم پشتیبانی شد و از پردازنده های مخصوص اینتل بنام ARM در این دستگاهها استفاده شد.

این سیستم عامل به دلیل سادگی از سرعت بالایی نسبت به بقیه سیستم عاملها برخوردار است و معمولاً کاربران با آن مشکلی ندارند. متأسفانه در ایران کمتر از این دستگاهها استفاده میشود و در ایالات متحده این دستگاهها پرفرودارترین میباشند.

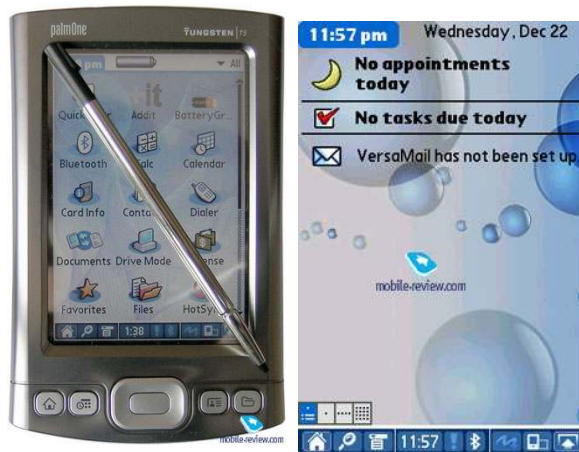
این سیستم عامل ابتدا برای دستگاه پالم پیلوت ساخته شد ولی از نسخه ۳ به بعد دچار تحولات عمیقی شد. مثلاً پشتیبانی از صفحات رنگی و یک سیستم شناخت دست خط بنام گرافیتی. هسته این سیستم عامل توسط ++C تولید شده است.

بطور کلی میتوان خصوصیات زیر را برای دستگاههای پالم بیان کرد :

- در ابتدا پردازنده هدف Motorola 68XX بود ولی امروز هدف پردازنده های ARM میباشد.

- ناحیه قابل استفاده RAM به دو قسمت main ( برای استفاده Heap و Stacks ) و storage (برای permanent storage)<sup>6</sup> تقسیم میشود . اندازه قسمت main ثابت بوده و مابین سیستم عامل و برنامه های کاربردی مشترک است که باعث میشود اندازه حافظه برای برنامه های کاربردی ثابت باشد . از حافظه ها فلاش<sup>7</sup> فقط برای ذخیره سازی ثابت استفاده میشود .
- چند وظیفه ای<sup>8</sup> فقط در سطح برنامه های سیستمی میباشد و برنامه های کاربردی نمیتوانند از این خصوصیت استفاده کنند .
- این سیستم عامل از اتصالات مختلفی همانند مادون قرمز , سریال , TCP , HTTP , HTTPS , UDP , Bluetooth , Socket API , SSL , SMS , و Telephony پشتیبانی میکند .
- سنکرون کردن داده ها توسط Hotsync و Conduit Development Kit انجام میشود .
- میتوان توسط زبانهای C\C++ و JAVA ( همراه با JVM ) نرم افزارهای این سیستم عامل را تهیه کرد .

در زیر تصاویری از واسط کاربری این سیستم عامل مشاهده میکنید .



<sup>6</sup> ذخیره سازی ثابت . یعنی فقط برای نگهداری برنامه هاو داده های آنها استفاده میشود و برنامه ها برای اجرا باید در حافظه اصلی قرار بگیرند .

<sup>7</sup> Flash Memory

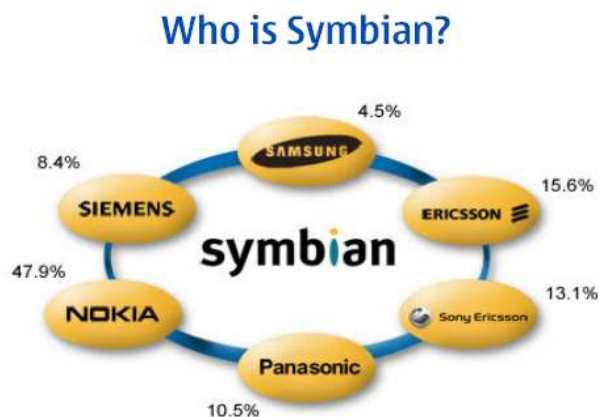
<sup>8</sup> Multitasking

## ۲ - سیستم عاملهای کمپانی Symbian :

### مقدمه :

سیستم عاملهای این کمپانی از نظر در اختیار داشتن بازار فروش معروفترین محسوب میشوند . اکثر کاربران حداقل یکبار دانسته یا ندانسته با این نوع دستگاهها برخورد داشته اند . سیستم عاملهای این کمپانی در اکثر تلفنهای همراه پرتعداد وجود دارند و کمپانیهای عظیم سازنده تلفنهای همراه همچون Nokia , Sony Ericsson , Siemens , Samsung و ... بطور گسترده از نسخه های مختلف این سیستم عامل در دستگاههای خود استفاده میکنند . در زمانیکه میکروسافت از ارائه سیستم عامل برای تلفنهای همراه پرده برداشت , شرکتهای بزرگ سازنده تلفن همراه برای رقابت با میکروسافت دست به ساخت این سیستم عامل زدند و از آن در محصولات خود استفاده کردند .

در تصویر زیر کمپانیهای سازنده این سیستم عامل نشان داده شده اند .



این سیستم عامل از ابتدا برای تلفن همراه ساخته شد و از قابلیت‌های خوبی در این زمینه برخوردار است .

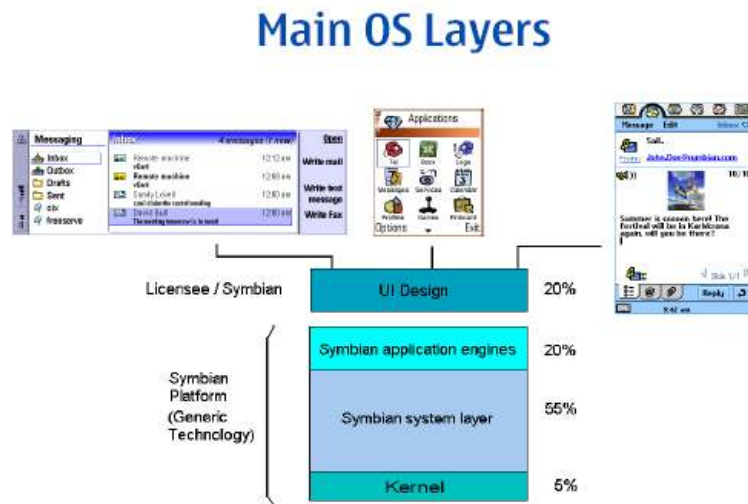
سیستم عامل سیمبیان بر روی محیط برنامه نویسی ++C و بر اساس یک سیستم عامل دهه هشتاد ساخته شده که نام آنرا EPOC گذاشتند ولی با گذشت زمان به سیمبیان تغییر نام داد .

از مزایای عمده این سیستم عامل میتوان مصرف باتری کم ( به دلیل داشتن یک اکتیو آبجکت که عملاً CPU را در زمانی که برنامه ای برای فراخوانی وجود نداشته باشد خاموش میکند) و مصرف حافظه کم ( به دلیل استفاده از اسکریپتهایی که مرتباً عمل<sup>9</sup> Garbage collection را انجام میدهند ) نام برد .

همچنین این سیستم عامل بر روی پلاتفرمهای سخت افزاری مختلف قابل پیاده سازی است : خواه این سیستم از صفحه نمایش touchscreen استفاده کند یا قلم و کیبورد .

### معماری سیستم عامل Symbian :

در شکل صفحه بعد ساختار این سیستم عامل به صورت لایه به لایه<sup>10</sup> نمایش داده شده است :



همانطور که در شکل میبینید ، این سیستم عامل بر روی دستگاههایی با صفحه نمایشهایی با اندازه

های مختلف قابل اجرا است . زیرا لایه واسط کاربری از قسمت اصلی سیستم عامل که در (GT) Generic

Technology قرار دارد ، جدا میباشد . GT شامل قسمتهای زیر است :

<sup>9</sup> جمع آوری آشغال . یعنی آزادسازی قسمتهایی از حافظه که از آنها استفاده نمیشود .

<sup>10</sup> Layered

۱. Symbian application engines (۲۰٪): توسط این موتورها، برنامه های کاربردی

میتوانند به functionalityهای اصلی سیستم عامل همانند تقویم و تماسها دسترسی داشته باشند.

۲. Symbian system layer (۵۵٪): در این لایه تمامی APIهای سیستم عامل قرار دارند.

۳. Kernel (۵٪): هسته سیستم عامل که توسط برنامه های کاربران قابل دسترسی نیستند.

لایه واسط کاربری بر اساس دستگاههای مورد استفاده متفاوت است و ۲۰٪ از کل سیستم عامل را تشکیل

میدهد.

در ادامه انواع واسطهای کاربری سیستم عامل سیمبیان را معرفی میکنیم.

## انواع واسطهای کاربری در سیستم عامل سیمبیان:

در شکل زیر انواع واسطهای کاربری این سیستم عامل و مشخصات آنها نشان داده شده است:

### UI Designs

- Series 60
  - 176 x 208 pixel GUI
  - One handed operation
  - E.g. Nokia 6600
- UIQ
  - 208 x 320 pixel GUI
  - Pen based + keypad
  - E.g. Sony Ericsson P900
- Series 80
  - 640 x 200 pixel GUI
  - Qwerty keyboard
  - E.g. Nokia 9500
- Others - Nokia 7710
  - 640 x 320 pixel GUI
  - Pen based
  - Foma
  - QVGA
  - Clamshell design with front cover LCD



الف - واسط کاربری سری ۶۰ :

## Series 60 UI Design

- Leading in the market
- Designed for one-hand operation of advanced consumer-friendly data services
- 176x208 colour screen
- Uses standard 12 key number keypad
- 2 softkeys and 4-way navigation
- No file system visible to the user



سری ۶۰ سیمبیا برای کارکردن با یک دست<sup>۱۱</sup> طراحی شده است که صفحه نمایشی با اندازه 176\*208 پیکسل دارد.

همانطور که در شکل میبینید صفحه نمایش سیمبیا سری ۶۰ به نواحی زیر تقسیم میشود:

۱. Status pane : در این قسمت اطلاعاتی در مورد وضعیت و حالت برنامه ها و همچنین اطلاعات

عمومی در مورد وضعیت سیستم همانند میزان سیگنال و باطری نمایش داد میشود.

۲. Main pane : محل نمایش داده های برنامه های در حال اجرا میباشد.

۳. Control pane : دو دکمه کنترلی برنامه در حال اجرا را مشخص میکند که به آنها Soft keys

می گویند.

ب - واسط کاربری UIQ :

<sup>11</sup> One –hand operation

## UIQ UI Design

- Pen-based GUI
- Large touch sensitive colour display
- 208 x 320 pixel resolution
- The user does not launch or quit applications but switches between them
- Data is saved automatically
- No file system is visible to the user



واسط کاربری UIQ یک واسط مبتنی بر قلم میباشد. توسط این سری از واسط کاربری حداکثر استفاده از صفحه نمایش ممکن میشود و تمامی دستگاههای مبتنی بر UIQ از صفحه نمایش touchscreen استفاده می کنند. واسط کاربری UIQ به قسمتهای زیر تقسیم میشود:

۱. Application picker: در این قسمت آیکونهایی وجود دارند که توسط آنها میتوان مابین برنامه های مختلف سوئیچ کرد. فشار بر روی صفحه نمایش در مختصات هر آیکون، منجر به اجرای برنامه مربوطه میشود.
۲. Menu bar: برای نمایش منوهای مختلف برنامه بکار میرود.
۳. Application Space: محل نمایش داده های برنامه در حال اجرا.
۴. Button bar: دکمه های کنترلی برنامه جاری معمولاً در این محل نمایش داده میشود. البته سازنده نرم افزار در این مورد اجباری ندارد و میتواند این دکمه ها را در Application space قرار دهد.
۵. Status bar: برای نمایش اطلاعات وضعیت برنامه و دستگاه بکار میرود.

البته در برخی از دستگاههای UIQ دو وضعیت نمایش وجود دارد که وضعیت دوم بر اساس نوع دستگاه متفاوت است (مثل Sony Ericsson P9xx).

در حال حاضر نسخه ۲ از سیمبیان سری UIQ ساخته شده که هنوز دستگاههایی که از این نسخه جدید استفاده میکنند وارد بازار نشده اند. ولی نسخه ۲ تغییرات زیادی نسبت به نسخه های قبلی داشته است.

## ج - واسط کاربری سری ۸۰ :

# Series 80 UI Design

- Designed for business professionals on the move
- Large colour 640 x 200 pixel landscape display
- Full keyboard
- Desk as a central link to all applications
- File Manager



دستگاههای این سری از سیمبیاها از بقیه دستگاهها تخصصی تر میباشند . خواندن و نوشتن در آنها راحتتر

شده است زیرا این دستگاهها صفحه نمایشی با وضوح 640\*200 پیکسل را در اختیار دارند و از یک صفحه کلید Qwerty استفاده میکنند .

صفحه نمایش به سه قسمت تقسیم میشود . در سمت چپ Indication Area , در سمت راست

Common Button Area (CBA) و ناحیه میانی ایندو مخصوص نمایش برنامه است .

۱. Indication Area : در این ناحیه اطلاعات مربوط به برنامه در حال اجرا , زمان و وضعیت

ارتباطات نمایش داده میشود .

۲. Application Area : این قسمت برای نمایش داده های برنامه در نظر گرفته شده است .

۳. CBA : در این قسمت چهار دکمه کنترلی وجود دارد که بر اساس برنامه در حال اجرا متفاوتند .

به غیر از این سه واسط کاربری اصلی , واسطهای دیگری هم وجود دارند که به علت کم اهمیت بودن آنها

را مطرح نمیکنیم .

اگر بخواهیم سیستم عامل سیمبیا را با پالم مقایسه کنیم میتوانیم موارد زیر را مطرح کنیم :

- این سیستم عامل فقط برای پردازنده های ARM طراحی شده است .
- حافظه RAM فقط به عنوان حافظه اصلی استفاده میشود و برای ذخیره سازی پایدار باید از حافظه فلاش استفاده کرد .
- در این سیستم عامل تمامی برنامه ها میتوانند از چند وظیفه ای و چند نخ<sup>۱۲</sup> استفاده کنند .
- پشتیبانی از ارتباطات مختلف همانند مادون قرمز , سریال , TCP , HTTPS , HTTP , Socket API , Bluetooth , UDP , dual , Telephony , SMS , SSL , IPv4/6 , WAP و ...
- امکان سنکرون کردن داده ها توسط Connectivity Software Development Kit و SyncML .
- پشتیبانی از زبانهای برنامه نویسی ++C و جاوا ( توسط Personal JAVA 1.1.1 و MIDP 1.0 ) .

---

<sup>12</sup> Multithreading

### ۳ - سیستم عامل کمپانی Microsoft :



این سیستم عامل معروفترین سیستم عامل در PDA ها میباشد که از سال ۱۹۹۶ به بازار ارائه شد و در ابتدا بانام Windows CE شناخته میشد . اما از سال ۲۰۰۲ به Windows Mobile (WM) تغییر نام داد . WM در ابتدا برای PDA های بدون پشتیبانی از تلفن ساخته شده بود ولی بعد ها خاصیت تلفن هم به آن اضافه شد . به همین علت در نسخه های اولیه (WM 2002) مشکلات زیادی به عنوان یک تلفن همراه وجود داشت که به تدریج در طی نسخه های دیگر , آن مشکلات بر طرف شد تا آخرین نسخه آن (WM 2005) تبدیل به یکی از بهترین سیستم عاملها هم از نظر یک کامپیوتر کوچک و هم از نظر یک تلفن همراه شد . به دستگاه هایی که از این سیستم عامل استفاده

میکنند،<sup>13</sup> PocketPC گفته میشود که در حال حاضر توسط غول سخت افزاری تایوان بنام Htc تمامی این دستگاهها ساخته میشود و تمامی آنها touchscreen میباشند. البته نوع کوچکتری از آنها هم وجود دارد که touchscreen نیست و بیشتر به تلفنهای همراه شبیه است تا PDA و به آنها<sup>14</sup> Smartphone گفته میشود. سیستم عامل smartphone ها ضعیفتر از PDA ها میباشد و به طبع نیازمند حافظه کمتر و پردازشگر ضعیفتری نیز میباشد.

روند تکامل WM بدین صورت بود که در ابتدا WM2002 به بازار ارائه شد و پس از گذشت یکسال به علت وجود اشکالات فراوان در آن و فقدان خیلی از امکاناتی که تلفنهای همراه معمولی نیز حتی آن امکانات را دارا بودند، مایکروسافت در سال ۲۰۰۳ نسخه دیگری از آن را بنام WM 2003 به بازار ارائه کرد که یکسری از اشکالات قبلی را حل کرده بود و یکسال بعد نیز WM 2003 SE را به بازار ارائه کرد. ولی هنوز این سیستم عامل اشکالات زیادی از لحاظ مدیریت حافظه و مدیریت<sup>15</sup> Eventها داشت. زیرا در این سیستم حافظه اصلی به دو قسمت main و storage تقسیم میشد که بر اساس نیاز برنامه های در حال اجرا، اندازه های ایندو میتواند تغییر پیدا کند. یعنی حتی اگر نیاز بود میتوانستیم حافظه storage را خالی نگه داشته و از کل فضای آن برای main استفاده کنیم. از storage و فلاش کارت فقط برای ذخیره سازی ثابت استفاده میشد.

مشکل در نرم افزارهایی بود که در خارج از main چه در storage و چه در فلاش کارت قرار داشتند. در بعضی مواقع، زمانی که رویدادی که اتفاق می افتاد، زمان پیدا کردن اطلاعات بروی حافظه بیشتر از زمان پاسخ به رویداد میشد و در نتیجه نرم افزاری که مسئول پاسخ دادن به رویداد بود نمیتوانست به رویداد مربوطه پاسخ دهد. همچنین مشکل عمده دیگری که در این سیستم عامل وجود داشت این بود که این دستگاه از دو باتری استفاده میکرد. یکی باتری اصلی برای کارکرد دستگاه و دیگری باتری کمکی برای نگهداری اطلاعات در حافظه main. اگر به هر علتی هر دو باتری از کار می افتادند تمامی اطلاعات دستگاه شما که در جایی غیر از فلاش کارت و یا ROM وجود داشت از بین میرفتند. علاوه بر این باگهای<sup>16</sup> زیاد دیگری نیز در این سیستم عامل وجود داشت، علیرقم اینکه این دستگاه به عنوان کامپیوتر جیبی بسیار قدرتمند عمل می نمود.

<sup>13</sup> کامپیوتر شخصی جیبی

<sup>14</sup> تلفن هوشمند

<sup>15</sup> رویدادها

<sup>16</sup> Bug: اشکالات ریز نرم افزاری

در نهایت مایکروسافت نسخه جدید این سیستم عامل را یعنی WM 2005 را ارائه کرد. در این سیستم عامل کل ساختار تغییراتی اساسی پیدا کرده است و تقریباً اکثر مشکلات نسخه های قبلی حل شده اند. علائمه بر اینکه قدرت گرافیک و پردازش بهبود چشمگیری پیدا کرده اند.

در WM5 تمامی مشکلات مطرح شده حل شده بودند و دیگر قسمت storage وجود نداشت. حافظه RAM فقط مخصوص برنامه های در حال اجرا در نظر گرفته شده است. زیرا داده ها و برنامه ها در حافظه ای از نوع Flash ROM ذخیره میشوند و از فلاش کارتها به عنوان دیسک سخت استفاده میشود. به علاوه به این علت که نیاز به RAM کمتر شده، در مصرف باتری نیز تا ۱۰٪ صرفه جویی میشود.

همچنین با خالی شدن باتری دستگاه، اطلاعات از بین نمیروند. زیرا اطلاعات بر روی یک نوع ROM ذخیره شده اند.

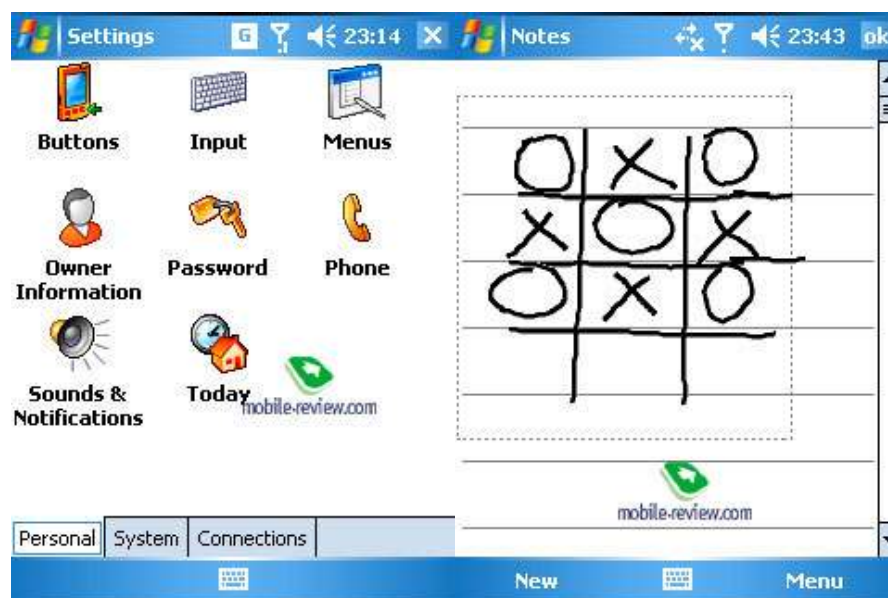
برای ساخت نرم افزارهای WM میتوانید از تمامی زبانهای برنامه نویسی که در ویندوز پشتیبانی میشوند استفاده کنید و اصولاً تفاوت چشمگیری در این مورد میان دو سیستم عامل وجود ندارد.

در زیر تصاویری از WM5 و WM2003 مشاهده می فرمایید.



WM 2003 Start menu

WM 2005 Start menu



WM 2005 Control Panel

WM 2005 Notes

### دسته بندی :

به طور کلی تلفنهای همراه بر اساس نوع سخت افزار و سیستم عامل به سه دسته تقسیم میشوند :

۱. تلفن‌های سلولی<sup>۱۷</sup> : در این سیستمها ، سیستم عامل چند منظوره وجود ندارد و فقط امکان استفاده از امکانات نرم افزاری پیش فرض فراهم شده است . این دستگاه ها فقط به عنوان تلفن همراه قابل استفاده هستند بعلاوه برخی امکانات ساده همانند تقویم و ماشین حساب که در تمامی مدلها وجود دارند . به علت نبود یک سیستم عامل حجیم سرعت این دستگا ها از بقیه بیشتر بوده و باگهای نرم افزاری در آنها کمتر یافت میشوند . حجم آنها کوچکتر و قیمت آنها پایینتر از بقیه مدلها میباشد . این دستگاه ها برای افرادی است که از تلفن همراه خود فقط به عنوان تلفن استفاده میکنند و نیازی به یک کامپیوتر کوچک جیبی ندارند .
۲. تلفن‌های هوشمند : تمامی دستگاه های سیمبیا و اسمارت فون WM در این دسته قرار میگیرند . البته میتوان سیمبیا سری UIQ و ۸۰ را در مابین گروه ۲ و ۳ در نظر گرفت . این دستگاه ها علاوه بر اینکه کلیه امکانات یک تلفن سلولی را در اختیار دارند ، امکان شخصی سازی<sup>۱۸</sup> دستگاه را نیز تا حدودی فراهم میکنند و به کاربر اجازه میدهند که علاوه بر نرم افزارهای پیش فرض ، از نرم افزارهای دیگری که مخصوص آنها ساخته شده نیز استفاده کنند . یعنی میتوان از این دستگاهها هم به عنوان تلفن و هم به عنوان کامپیوتر جیبی ضعیف استفاده کرد .
۳. PDA های با امکانات تلفن همراه : تمامی PocketPC ها در این رده قرار دارند . از ویژگیهای این گروه قدرت پردازش بالا و صفحه نمایشگر touchscreen بزرگ میباشد . عموماً اندازه های این گروه از تلفن‌های همراه از بقیه بزرگتر است و قیمت آنها هم بالاتر میباشد . کاربران معمولی عموماً از این دستگاه ها استفاده نمیکند و افراد متخصص بیشتر مشتری این گروه هستند .

با تشکر

سید رضا شاه امیری

Web site : [www.RSH.ir](http://www.RSH.ir)

Email : [Reza@RSH.ir](mailto:Reza@RSH.ir)

بهار ۱۳۸۵

---

<sup>17</sup> Cell Phone

<sup>18</sup> Customization

## فهرست منابع :

- 1 - [www.mobile-review.com](http://www.mobile-review.com)
- 2 - [www.gsmarena.com](http://www.gsmarena.com)
- 3- [www.mobiletechreview.com](http://www.mobiletechreview.com)
- 4 - [www.microsoft.com](http://www.microsoft.com)
- 5 - [www.symbian.com](http://www.symbian.com)
- 6- [www.palm.com](http://www.palm.com)
- 7- [www.nokia.com](http://www.nokia.com)