

Lập trình cho các thiết bị di động (Programming for Mobile Devices)

Chương I: TỔNG QUAN VỀ LẬP TRÌNH CHO THIẾT BỊ DI ĐỘNG



Mục đích, yêu cầu

- **Mục đích:**

- Hình thành các khái niệm cơ bản về thiết bị di động, mạng di động và lập trình di động
- Nhìn thấy được xu hướng phát triển của lập trình ứng dụng di động.
- Giới thiệu các nền tảng đang tồn tại và phát triển
- Nêu lên một số vấn đề về lập trình di động

- **Yêu cầu:**

- Hiểu rõ các khái niệm
- Nắm được phương pháp, đặc điểm, sự phát triển của các nền tảng
- Nắm được một số vấn đề trong việc phát triển phần mềm ứng dụng trên thiết bị di động



Nội dung

1. Các khái niệm cơ bản
2. Sự phát triển của công nghệ phần mềm di động
3. Giới thiệu các nền tảng (platform) công nghệ di động
4. Mạng di động
5. Các vấn đề lưu ý khi xây dựng ứng dụng trên điện thoại di động



1.1. Các khái niệm cơ bản [1]

- **Điện toán di động và thiết bị di động**

- **Điện toán di động:** là chức năng tính toán của hệ thống di động, chức năng tính toán được hiểu bao hàm cả việc lưu trữ và trao đổi thông tin.
- **Thiết bị di động:** là các hệ thống mà chúng có thể di chuyển dễ dàng và có khả năng tính toán trong khi chúng đang di động.

Ví dụ: Smartphone, Tablet, Laptops, PDAs (Personal Digital Assistants), TV set-top boxes, dụng cụ đo lường từ xa trên xe, các thiết bị nhúng,...

- Trước đây, hệ thống di động thường có tài nguyên phần cứng giới hạn, nên chúng cũng được gọi là thiết bị hạn chế (constrained devices).
- Điện thoại di động là thiết bị di động tiêu biểu nhất, nên trong giáo trình này ta khảo sát tập trung vào điện thoại di động.



1.1. Các khái niệm cơ bản[2]

- Cơ sở phân phân biệt hệ thống tính toán di động với các hệ thống tính toán khác là:
 - Sự khác nhau về công việc mà chúng được thiết kế để thực hiện;
 - Cách mà chúng được thiết kế;
 - Cách chúng vận hành.
- Có nhiều việc một hệ thống cố định không thực hiện được nhưng hệ thống di động có thể thực hiện được.
- Một thiết bị tính toán di động cũng như bất kỳ một hệ thống nào khác, nó có thể kết nối mạng. Tuy nhiên, một thiết bị di động có thể không phải lúc nào cũng là thiết bị có thể kết nối mạng không dây (Ví dụ: calculators, electronic watches, máy chơi game, máy hát nhạc PM3,...).



1.1. Các khái niệm cơ bản [3]

- **Chú ý:** Hệ thống cố định và hệ thống di động chắc chắn sẽ có sự khác biệt, nhưng điều này không có nghĩa là chúng không có bất kỳ điểm chung nào.
- **Có 4 mảng trong lĩnh vực di động:**
 - người dùng di động;
 - thiết bị di động;
 - ứng dụng di động;
 - mạng di động.

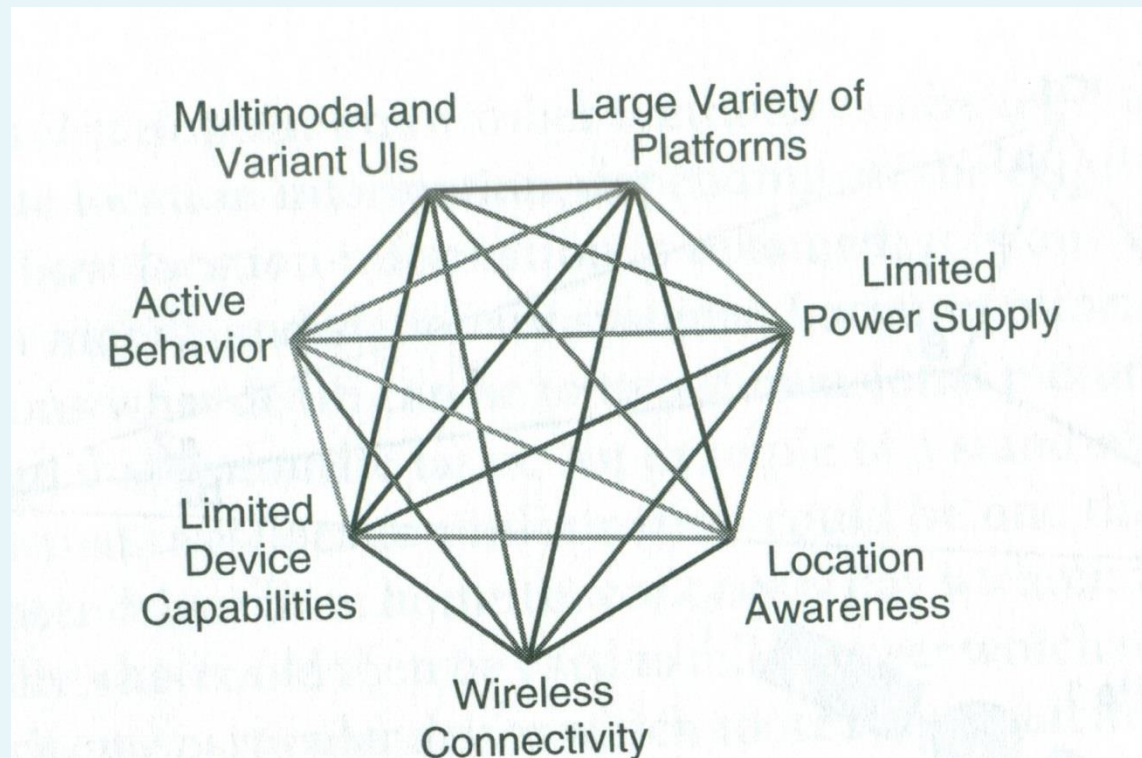


1.1. Các khái niệm cơ bản [4]

- **Khuôn khổ của sự di động (Dimensions of mobility):** là tập hợp các tính chất để phân biệt hệ thống tính toán di động và hệ thống tính toán cố định. Bao gồm:
 - Sự nhận biết vị trí (Location awareness)
 - Chất lượng kết nối mạng của dịch vụ (Network connectivity quality of service, **QOS**)
 - Sự hạn chế về khả năng của thiết bị (Limited device capability - particularly storage and CPU)
 - Sự hạn chế về nguồn điện (Limited power supply)
 - Sự hỗ trợ về mặt đa dạng của giao diện người dùng (Support for a wide variety of user interfaces)
 - Sự tăng nhanh về số lượng platform.
 - Sự quản lý kinh doanh tích cực (Active transaction).



1.1. Các khái niệm cơ bản [5]





1.1. Các khái niệm cơ bản [6]

- **Điều kiện di động** (*Mobile condition*) là sự khác biệt giữa người dùng di động với người dùng cố định, như sau:
 - Người dùng di động là có thể hoặc đang di chuyển giữa vị trí được biết hay các vị trí không biết.
 - Người dùng di động không tập trung vào việc tính toán.
 - Người dùng di động thường đòi hỏi ở mức cao sự tức thì và đáp ứng nhanh từ hệ thống.
 - Người dùng di động thay đổi công việc thường xuyên hoặc đột ngột.
 - Người dùng di động có thể đòi hỏi truy xuất đến hệ thống mọi nơi và mọi lúc.
- **Các thuộc tính của người dung di động:** thay đổi vị trí, không tập trung (lack of focus), đòi hỏi tức thì, thay đổi đột ngột trong công việc, mọi nơi và mọi lúc.



1.1. Các khái niệm cơ bản [7]

➤ **Smartphone là:**

- Thiết bị di động mà nó kết hợp chức năng của điện thoại thông thường và chức năng điện toán di động (có không đầy đủ chức năng của PC, có chức năng mà PC không có).

➤ **Lập trình di động là**

- việc xây dựng một phần mềm ứng dụng hay một chức năng cho một thiết bị di động trên một nền tảng (platform) xác định. Tiến trình bao gồm: thu thập các yêu cầu, chọn kiến trúc phần mềm di động và mẫu thiết kế (design pattern), viết chương trình, thử, gỡ lỗi/ sửa chữa, và bảo trì phần mềm.

➤ **Sự khác nhau cơ bản giữa điện toán di động và lập trình di động:**

- Điện toán di động là một chức năng của thiết bị di động trong khi lập trình di động là quá trình xây dựng chức năng cho thiết bị di động của người lập trình.



1.1. Các khái niệm cơ bản

➤ Trừu tượng (Abstraction)

- Trừu tượng là những phần mềm nằm giữa phần cứng và môi trường phát triển ứng dụng hoặc ứng dụng,
- chẳng hạn như: các lớp trong API, menu, database, file systems, related runtime libraries, giao diện đồ họa người dùng (graphical user interface),...
- → người lập trình phải biết các trừu tượng cơ bản được áp dụng trong môi trường đó, và biết cách mà các trừu tượng dự định sẽ được dùng. Đây là một kỹ năng.

➤ Nền tảng (Platform)

- là cơ sở công nghệ của một hệ tính toán, trên đó người ta xây dựng các chương trình ứng dụng. Nền tảng là sự liên kết giữa **cấu hình phần cứng thấp nhất, hệ điều hành, ngôn ngữ lập trình và các trừu tượng**.
- hệ điều hành là thành phần chính và thường trùng tên với nền tảng, nên nhiều khi người ta xem một nền tảng bằng chính hệ điều hành tương ứng với nó.



1.1. Các khái niệm cơ bản

- **Khái niệm: Môi trường phát triển phần mềm (SDE:Software development environment)**
- **Môi trường phát triển phần mềm (SDE)** là một tổng thể mà nó cung cấp toàn bộ các phương tiện để người lập trình máy tính phát triển phần mềm.
- **Một SDE có thể bao gồm:**
 - Công cụ quản lý cần thiết;
 - Công cụ mô hình hóa thiết kế;
 - Công cụ tạo ra văn bản, tài liệu;
 - Môi trường phát triển tích hợp (IDE)
 - Công cụ phân tích mã;
 - Công cụ tra cứu mã;
 - Công cụ kiểm tra mã;
 - Công cụ xây dựng phần mềm (compile, link);
 - Kho chứa tài nguyên (quản lý cấu hình);
 - Công cụ dò tìm và báo sự cố.



1.1. Các khái niệm cơ bản

- **Môi trường phát triển tích hợp (IDE)**
 - IDE cũng được gọi là môi trường thiết kế tích hợp (integrated design environment) hay môi trường gỡ lỗi tích hợp (integrated debugging environment) là **một phần mềm ứng dụng** mà nó cung cấp toàn bộ các phương tiện để người lập trình máy tính phát triển phần mềm. Một IDE bao gồm:
 - Bộ biên tập mã nguồn (source code editor)
 - Trình biên dịch (compiler) và/hoặc trình thông dịch (interpreter)
 - Các công cụ (build automation tools)
 - Trình gỡ lỗi (debugger)
 - Ví dụ: Netbeans, Eclipse, Borland Jbuilder,...
 - **Khung (Frameworks)** là một môi trường tích hợp trên một platform với các công cụ tương ứng, trên đó người ta phát triển phần mềm ứng dụng.



1.1. Các khái niệm cơ bản (tt)

➤ Kiến trúc N-Tier Client-Server

• Thin-Client Wireless Client-Server:

- Kiến trúc này *đòi hỏi client kết nối mạng liên tục và ổn định*, tương ứng với tập các đặc tính kỹ thuật chung nhỏ nhất của các thiết bị và nền tảng. Vì vậy, mô hình này được thực thi bởi các “gia đình” nền tảng và thiết bị với các trình duyệt phù hợp.

➤ Thick-Client Wireless Client-Server:

- Khi *client truyền thông với server, nó có thể thực thi vài việc và server thực hiện các việc khác*.
- Các kiến trúc thick-client-server cố định dùng client như là một bộ lưu trữ dữ liệu phụ cho các ứng dụng khi client ngắt kết nối với mạng (thực hiện logic kinh doanh không cần tập trung hóa).
- Khó khăn: do thiết bị di động có tài nguyên rất hạn chế. Tuy nhiên, công nghệ hiện nay có thể khắc phục sự hạn chế này, chẳng hạn như smart phone và máy tablet có CPU mạnh và bộ nhớ lớn không kém các PC.



1.1. Các khái niệm cơ bản (tt)

Các giải pháp của khung N-Tier Client-Server.

Connectivity Platform	Stand-alone	Networked	
		Wire	Wireless
Mobile platform			WAP
	Symbian		
	BREW		
	Java		
	.NET		
	Windows Phone		
	Android		
	iOS		
	RIM		



1.1. Các khái niệm cơ bản (tt)

- Trong thực tế, các nhà sản xuất *muốn thiết bị của họ có sự khác biệt* → viết app rất đặc thù cho các nền tảng của thiết bị bằng ngôn ngữ riêng biệt của nền tảng đó → phát sinh nhiều platform.
- Các nền tảng cho phép phát triển kiến trúc thick-client cho TBDĐ có 3 giải pháp:
 - (1) **Xây dựng một hệ điều hành hay một máy ảo (virtual machine) trên đỉnh của phần cứng.** Nhờ vậy, nó cho khả năng viết một lần cho nhiều nền tảng (J2ME, Android).
 - (2) **Cung cấp môi trường lập trình trực tiếp trên đỉnh của phần cứng** (ASIC, EEPROM,...). (Qualcomn, với nền tảng BREW; Texas Instruments, ...)
 - (3) **Cung cấp nhiều môi trường lập trình với nhiều ngôn ngữ lập trình khác nhau,** sau đó biên dịch sang một ngôn ngữ trung gian (Bytecode) và ứng dụng chỉ chạy trên một hệ điều hành (Widow Mobile, Windows Phone).
- Các hệ điều hành hiện nay khá lớn, nó cần dung lượng lớn của bộ nhớ ROM và cũng cần bộ nhớ RAM khá lớn để khởi động → việc phát triển phần mềm nhúng (embedded software) được chú trọng cho các TBDĐ có bộ nhớ nhỏ.



1.1. Các khái niệm cơ bản (tt)

Nhận xét :

- Ta thấy, Java là một ngôn ngữ có thể viết cho nhiều platform,
- Microsoft Windows là một platform có thể viết với nhiều ngôn ngữ.
- Java tổng quát hóa bằng ngôn ngữ lập trình, Microsoft Windows tổng quát hóa bằng hệ điều hành.



1.2. Sự phát triển của CNPM di động

- Vai trò và ứng dụng của thiết bị di động ngày nay phát triển rất nhanh và được ứng rộng rãi trong mọi lĩnh vực.
- Hiện nay, mỗi người thường sử dụng đồng thời 3 thứ: smartphone, tablet/ultramobile/phablet và PC.

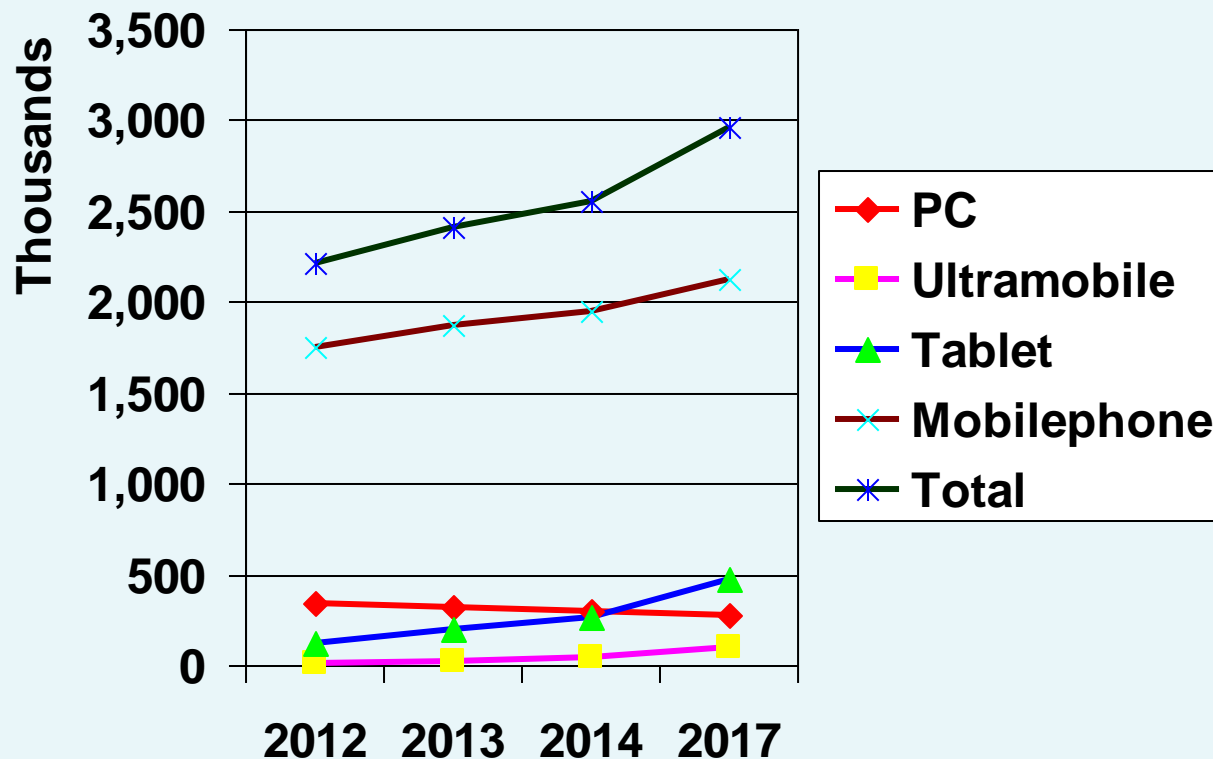
Worldwide Devices Shipments by Device Type, 2015-2018 (Millions of Units) (Theo Gartner)

Device Type	2015	2016	2017	2018
Traditional PCs (Desk-Based and Notebook)	246	232	226	219
Ultramobiles (Premium)	45	55	74	92
PC Market	290	287	299	312
Ultramobiles (Basic and Utility)	196	195	196	198
Computing Devices Market	486	482	495	510
Mobile Phones	1,910	1,959	1,983	2,034
Total Devices Market	2,396	2,441	2,478	2,545



CANTHO UNIVERSITY

1.2. Sự phát triển của công nghệ phần mềm di động





1.2. Sự phát triển của công nghệ phần mềm di động

- Tại sao Smartphone và tablet chưa thể thay thế desktop và laptop ?
 - ✓ Tuy smartphone và tablet đã trở thành những thiết bị thân thiết, gắn liền với công việc và sinh hoạt hằng ngày của mỗi người, nhưng khi đụng đến các ứng dụng cần đến sức mạnh tính toán thực sự như các bảng tính phức tạp, dự toán chi tiết, các bản trình bày hoặc xử lý đồ họa “khủng” thì máy tính bảng không thể đáp ứng được,... *Giám đốc nghiên cứu máy tính cá nhân, của IDC, David Daoud nói: “Đây mới chỉ là thời kỳ sơ khởi của tablet. Chúng tôi chưa nhận thấy có dấu hiệu chính thức nào về việc tablet có thể thay thế máy laptop, vì nói chung ngành công nghiệp tablet vẫn chỉ tập trung vào người dùng cuối cũng như người dùng bán chuyên nghiệp - các doanh nghiệp nhỏ hoặc các cán bộ cấp điều hành mà thôi. Vẫn còn quá nhiều yêu cầu cụ thể đối với tablet trong doanh nghiệp”.*
 - ✓ Bên cạnh các lý do về hiệu quả công việc, các doanh nghiệp cũng còn băn khoăn với các **vấn đề bảo mật dữ liệu** trên tablet.
 - ✓ Giám đốc điều hành của **BlackBerry** tiên đoán **tablet sẽ biến mất** trong vài năm tới và nhà lãnh đạo của **Toshiba** cũng cho rằng sắp hết thời của tablet.
- Các nhà phân tích trong lĩnh vực công nghiệp cũng như các lãnh đạo CNTT đều dự báo rằng **laptop và tablet sẽ cùng nhau phát triển và hòa lẫn vào nhau về mặt thiết kế** ([Sony VAIO Duo 13](#); [Asus VivoTab Smart](#);;..)



1.2. Sự phát triển của công nghệ phần mềm di động

Lập trình ứng dụng di động phát triển mạnh mẽ, vì:

- **Smartphone tiếp tục phát triển mạnh**, tablet có xu hướng sẽ nhập thành một với Laptop, ứng dụng di động sẽ là nhu cầu đầu cuối của hệ thống truyền thông luôn phát triển.
- **Ứng dụng di động là thế mạnh của các nhà sản xuất thiết bị, kinh doanh ứng dụng di động đang "bùng nổ" trên khắp thế giới.** Apple và Google đều là những người đi đầu, nhưng Microsoft và RIM, Samsung,... không ở xa đằng sau. Những công ti khổng lồ cạnh tranh nhau, hàng triệu người phát triển apps cũng cạnh tranh về vị trí của họ trong thị trường mới.
- **Hoàn toàn tự do để trở thành nhà lập trình ứng dụng di động**, giới trẻ rất thích, ngay cả khi không vì mục đích kiếm tiền. Nhiều người không phải nhà chuyên môn phần mềm mà đa dạng nhóm tuổi và nghề nghiệp, **không cần phải có trình độ cao.** Người trẻ nhất mới chỉ 14 tuổi, và người già nhất là 76 tuổi. Một số tự học từ sách báo và trên internet, một số được đào tạo ở các khóa ngắn hạn. Nhà triệu phú trẻ nhất mới là học sinh phổ thông 16 tuổi người đã tạo ra mười trò chơi điện thoại di động, bán cho mỗi lần tải xuống một đô la.
- **Lập trình ứng dụng di động là lĩnh vực mới với nhiều tiềm năng trong thị trường lập trình ứng dụng và nguồn nhân lực trong tương lai.** Hiện nay, có nhiều doanh nghiệp ở VN đang cần và "săn" nguồn nhân lực về lập trình ứng dụng di động như: Gameloft, Glassegg, Teamobile...



1.2. Sự phát triển của công nghệ phần mềm di động

- **Tháng 7/2008**, Apple ra mắt kho ứng dụng di động → hơn **400,000** ứng dụng với **10 tỷ lượt tải về**.
 - Thành công của Apple → tiềm năng của thị trường **Mobile Apps**, → Các hãng di động khác:
 - **Ovi Store** của Nokia (55,000 ứng dụng, 760 triệu download)
 - **Android Market** của Google (200,000 ứng dụng, 4,5 tỉ download)
 - **App World** của Blackberry (30,000 ứng dụng, 3 triệu download/ngày)
 - **Huawei Technology** – với hơn 80.000 ứng dụng
 - Hàng năm ngành lên tới **17 tỷ USD**, dự báo sẽ đạt **30 tỷ USD** trong 3 năm tới
- **Tại Việt Nam** F-Store của FPT, mStore của Viettel, LG Application Mobile của LG hay Nokia Ovi với phiên bản dành cho thị trường Việt Nam. VTC Mobile, một trong các đơn vị dẫn đầu thị phần dịch vụ giá trị gia tăng trên di động giai đoạn 2006-2010, Q-mobile để xây dựng Q-Store,... 50 triệu người sử dụng ĐT.
- **Ứng dụng mobile** toàn cầu đạt **17.5 tỷ USD** và năm 2012 với tốc độ phát triển lượng download hàng năm là **92%**. (70% cho người phát triển và 30% còn lại cho chủ sở hữu kho ứng dụng)
- Ở VN đã có nhiều cty đào tạo lập trình mobile apps.
- Kết luận: **Lập trình ứng dụng di động** là nghề đang Hot nhất hiện nay.



1.3. Các nền tảng (platform) phát triển công nghệ di động

Các mốc phản ánh sự phát triển của CN lập trình di động

- 1979–1992 Mobile phones have embedded systems to control operation.
- 1993 The first smartphone, the IBM Simon, has a touchscreen, email and PDA features.
- 1996 Palm Pilot 1000 personal digital assistant is introduced with the Palm OS mobile operating system.
- 1996 First Windows CE Handheld PC devices are introduced.
- 1999 Nokia S40 OS is officially introduced with the launch of the Nokia 7110
- 2000 Symbian becomes the first modern mobile OS on a smartphone with the launch of the Ericsson R380.
- 2001 The Kyocera 6035 is the first smartphone with Palm OS.
- 2002 Microsoft's first Windows CE (Pocket PC) smartphones are introduced.
- 2002 BlackBerry releases its first smartphone.
- 2005 Nokia introduces Maemo OS on the first internet tablet N770.



1.3. Các nền tảng (platform) phát triển công nghệ di động

- 2007 [Apple iPhone](#) with [iOS](#) is introduced as an [iPhone](#), "mobile phone" and "internet communicator."[\[1\]](#)
- 2007 [Open Handset Alliance](#) (OHA) formed by [Google](#), [HTC](#), [Sony](#), [Dell](#), [Intel](#), [Motorola](#), [Samsung](#), [LG](#), etc.[\[2\]](#)
- 2008 OHA releases [Android](#) 1.0 with the [HTC Dream](#) (T-Mobile G1) as the first Android phone.
- 2009 [Palm](#) introduces [webOS](#) with the [Palm Pre](#). By 2012 webOS devices were no longer sold.
- 2009 [Samsung](#) announces the [Bada](#) OS with the introduction of the [Samsung S8500](#).
- 2010 [Windows Phone](#) OS phones are released but are not compatible with the previous [Windows Mobile](#) OS.
- 2011 [MeeGo](#) the first mobile [Linux](#), combined [Maemo](#) and [Moblin](#), is introduced with [Nokia N9](#) in effect of cooperation of [Nokia](#), [Intel](#) and [Linux Foundation](#)
- In September 2011 Samsung, Intel and the Linux Foundation announced that their efforts will shift from Bada, MeeGo to [Tizen](#) during 2011 and 2012.



1.3. Các nền tảng (platform) phát triển công nghệ di động

- In October 2011 the [Mer project](#) was announced, centered around an ultra-portable Linux + HTML5/QML/JS Core for building products with, derived from the MeeGo codebase.
- 2012 [Mozilla](#) announced in July 2012 that the project previously known as "Boot to Gecko" was now [Firefox OS](#) and had several handset OEMs on board with the project.
- 2013 [Canonical](#) announced [Ubuntu Touch](#), a version of the Linux distribution expressly designed for smartphones. The OS is built on the Android Linux kernel, using Android drivers, but does not use any of the Java-like code of Android.[\[3\]](#)
- 2013 [BlackBerry](#) releases their new operating system for smartphones and tablets, [BlackBerry 10](#).



1.3. Các nền tảng (platform) phát triển công nghệ di động

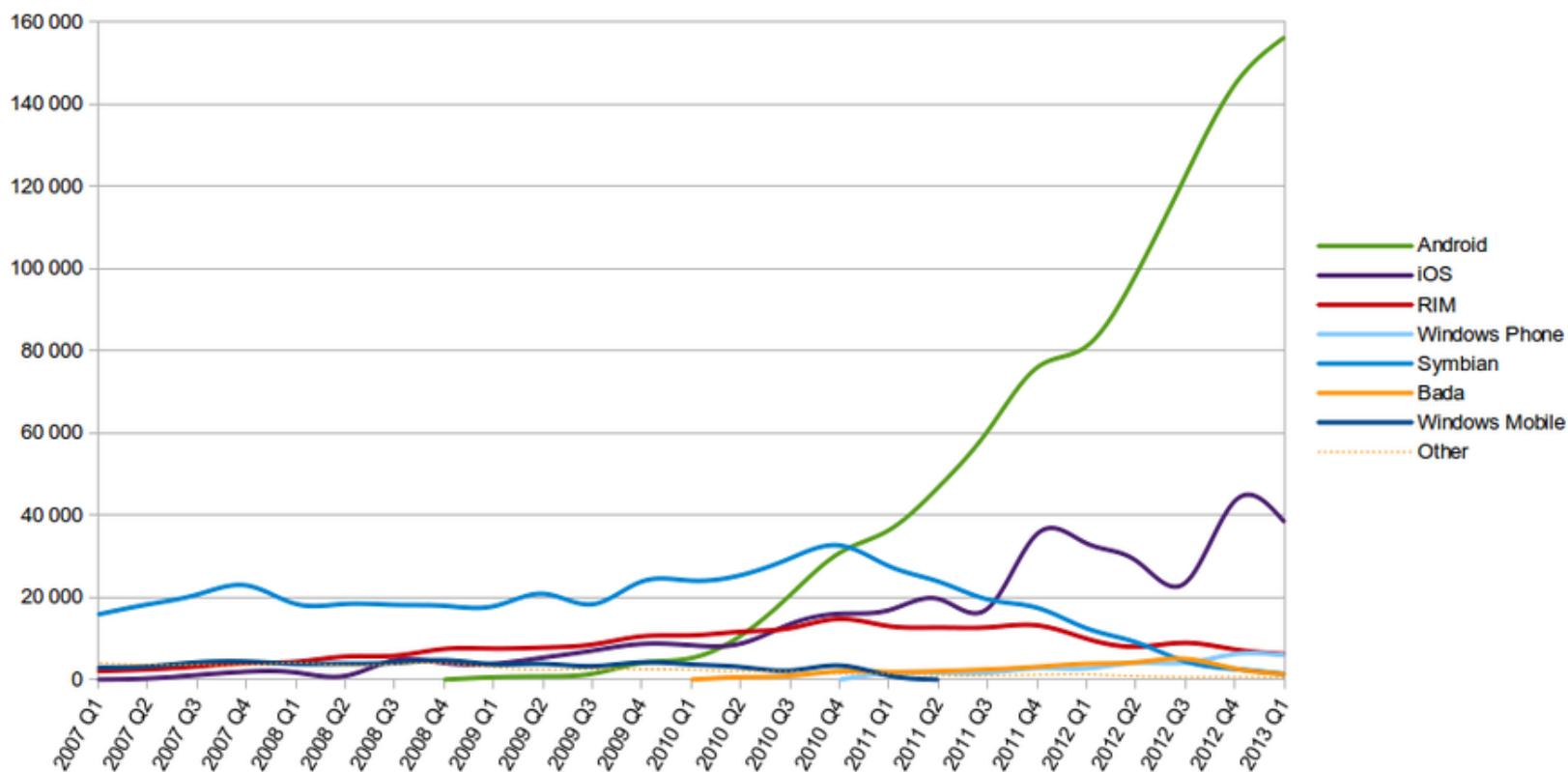
So sánh các nền tảng di động hiện nay

- Các nền tảng đang chiếm lĩnh thị trường thế giới: Android và iOS
- Các nền tảng đang phấn đấu thành “Hệ sinh thái” (ecosystem) thứ ba và thứ tư: Windows phone và BlackBerry OS
- Các nền tảng khác: Symbian, Nokia Asha, S40 (J2ME), Linux, webOS, Bada from Samsung Electronics, Tizen, Sailfish OS from Jolla, Firefox OS, Ubuntu Touch OS, Aliyun OS,...



Số liệu từ Tập đoàn Gartner

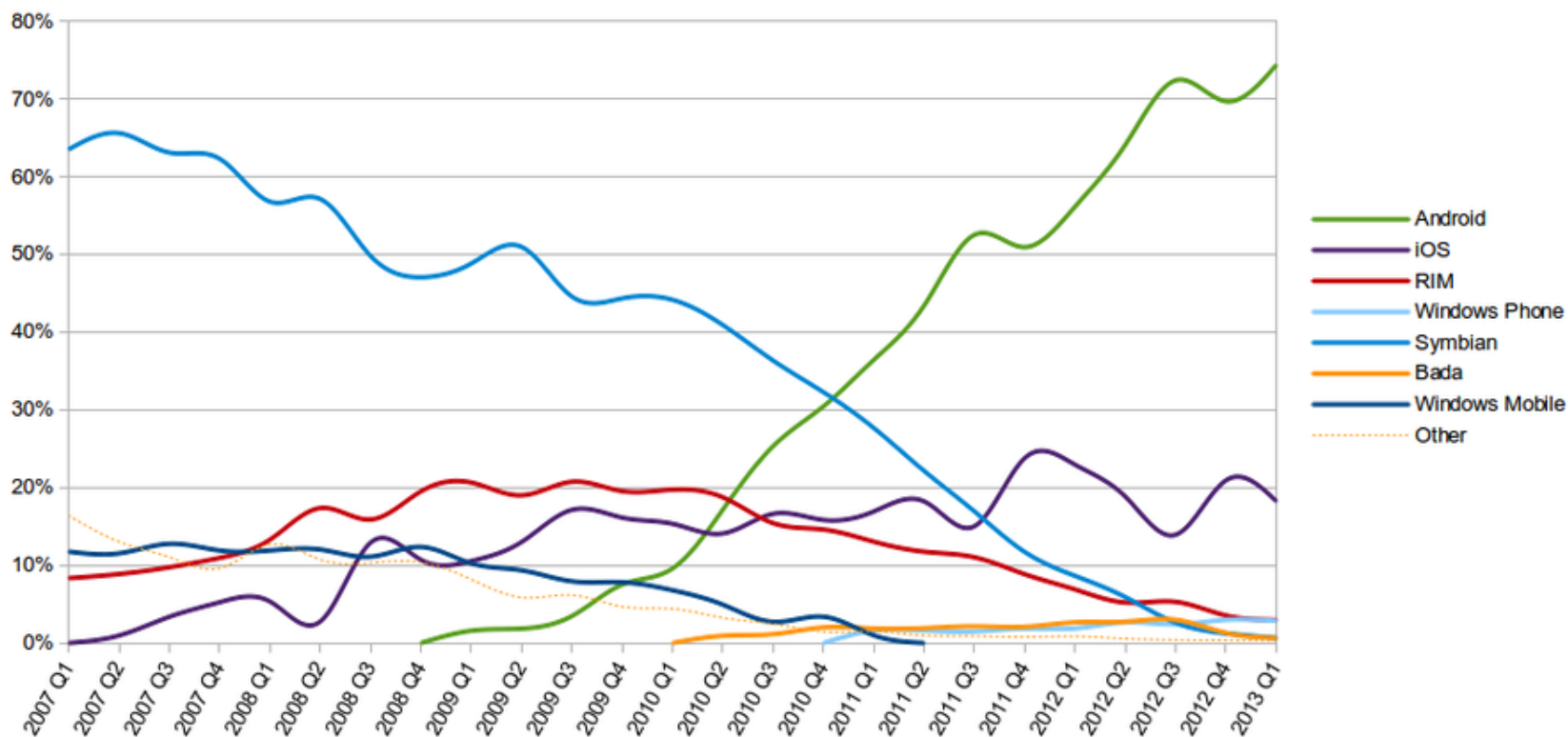
World-Wide Smartphone Sales (Thousands of Units)





Số liệu từ Tập đoàn Gartner

World-Wide Smartphone Sales (%)





Số liệu từ Tập đoàn Gartner

Worldwide Devices Shipments by Operating System (Thousands of Units)

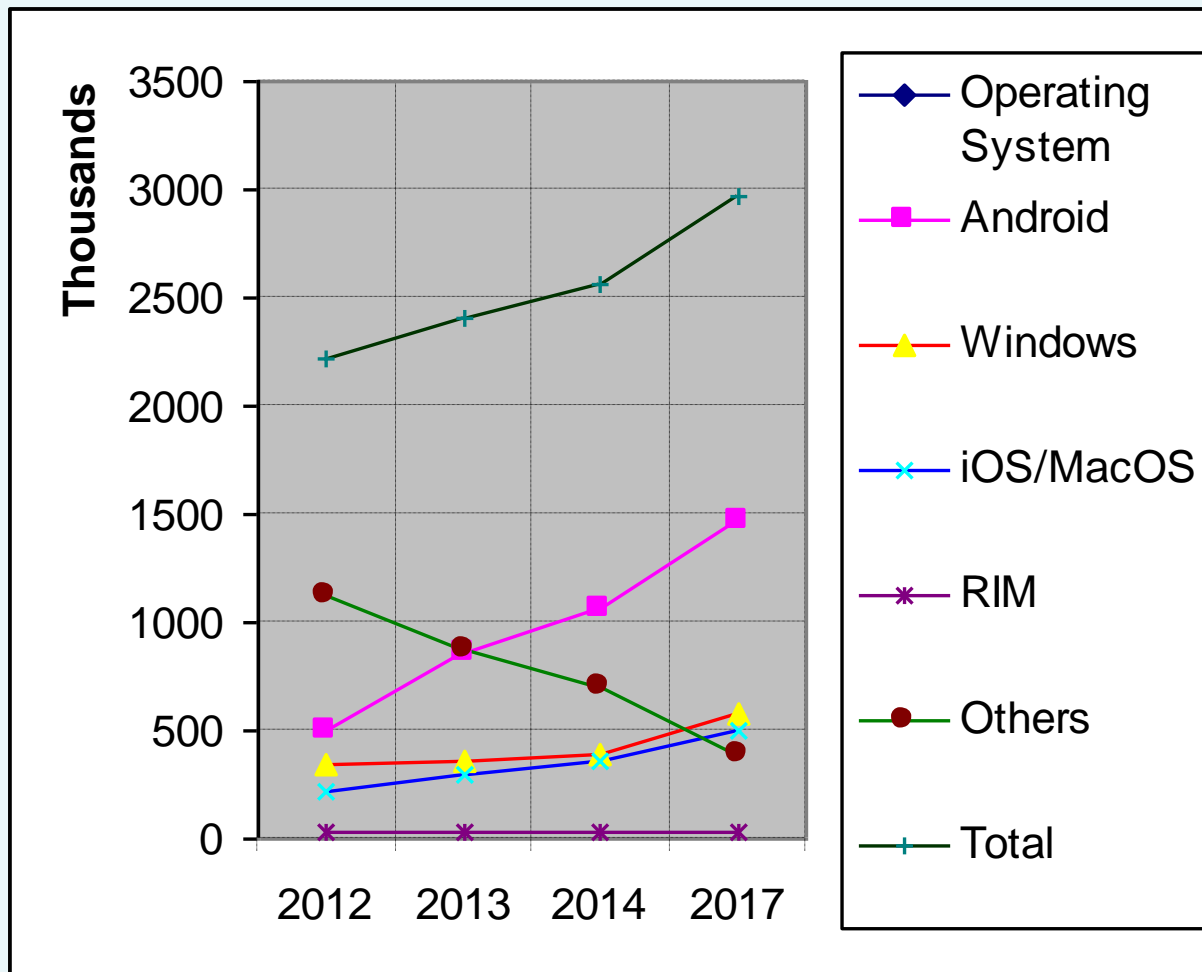
Operating System	2012	2013	2014	2017
Android	497,082	860,937	1,069,503	1,468,619
Windows	346,457	354,410	397,533	570,937
iOS/macOS	212,899	293,428	359,483	504,147
RIM	34,722	31,253	27,150	24,121
Others	1,122,213	871,718	702,786	396,959
Total	2,213,373	2,411,796	2,556,455	2,964,783

Note: Devices include notebooks and desk-based PCs, tablets, ultramobiles and mobile phones.



CANTHO UNIVERSITY

Source: Gartner (April 2013)





Android

Ưu điểm:

- **Chiếm thị phần lớn nhất** (trên 70%), được nhiều nhà sản xuất thiết bị di động sử dụng (từ các nhà sản xuất lớn như Samsung, Sony, HTC, LG, Motorola,... đến công ty khác sản xuất điện thoại và tablet giá rẻ hơn như Asus (Đài Loan), Renovo (TQ), Alcatel (Pháp), Skyphone (Hàn quốc), Huawei (TQ), Gionee (TQ), Q-Mobile (TQ), Mobiistar (Bỉ),...
- **Dễ dàng trở thành nhà phát triển ứng dụng Android**: môi trường phát triển có thể cài đặt trên tất cả hệ điều hành (Windows, Linux, Mac OS X), việc trở thành người phát triển Mobile apps cũng không bị rào cản nào, ngoại trừ muốn đưa ứng dụng lên Google Play để bán phải đăng ký developer console và trả một khoảng phí 25USD qua credit card.
- Giới trẻ thích Android
- Được **IBM hỗ trợ với Worklight** và thi chứng chỉ 176.
- **Thông tin thêm**: Android trở thành hệ điều hành có triển vọng cho computer truyền thống: Việc ra mắt những máy tính PC màn hình lớn với hệ điều hành Android được coi là một xu hướng xuất hiện gần đây khi các nhà sản xuất cho rằng, hệ điều hành Windows 8 của Microsoft không thực sự thu hút được người dùng: cả Samsung và Asus đều đã ra mắt các thiết bị **chạy song song cả Windows 8 và Android** để tăng cường sự trải nghiệm cho người dùng.



Android

Nhược điểm

- Có nhiều apps không đạt chất lượng chất lượng.
- Phiên bản hệ điều hành đổi mới quá nhanh.



iSO

ƯU ĐIỂM

- Số lượng người dùng thiết bị của Apple lớn (thứ 2 sau, Android)
- Apple đặc biệt quan tâm đến “Kho ứng dụng”:
 - Kho ứng dụng của iOS lớn nhất: 750.000 apps
 - Chất lượng các ứng dụng trên iOS nhỉnh hơn Android (Theo uTest, một công ty kiểm thử phần mềm có trụ sở tại Ba Lan).
 - Số lượng tải về: tính đến đầu tháng 1/2013 đã có hơn 40 tỉ lượt tải về (theo pcworld.com.vn).
 - iOS giỏi “mọi tiền” người dùng hơn Android: trong quý đầu tiên của năm 2013, iOS chiếm đến 74% trong tổng số lợi nhuận từ việc bán ứng dụng, trong khi Android chỉ thu được 20% (theo số liệu của Canalys). *Android của Google chiến thắng về thị phần, iOS của Apple chiến thắng về mặt lợi nhuận.*
- Khách hàng thường mua Apps của Apple mặc dù giá phần cứng cao hơn các thiết bị Android.
- Có sự tích hợp tốt giữa hệ điều hành, phần cứng, chất lượng ứng dụng và cho phép người dùng trải nghiệm những điều mới mẻ với ba tiện lợi: dễ tìm, dễ truy cập, dễ tải về.



iSO

NHƯỢC ĐIỂM

- Các ứng dụng iOS chỉ chạy trên thiết bị của Apple.
- Môi trường phát triển ứng dụng iOS chỉ được cài đặt trên máy tính chạy hệ điều hành Mac OS, (Macintosh, Hackintosh), version 10.6.8 trở lên, không thể phát triển ứng dụng iOS trên Windows hay Linux PC.
- Cần phải tốn nhiều tiền để trở thành người phát triển ứng dụng iOS, cần trả cho Apple 99\$ để đăng tuyển vào chương trình người phát triển iOS (tải SDK, cài đặt môi trường phát triển, kiểm thử trên thiết bị thật, đưa lên App Store).
 - Phí nhà phát triển: Sinh viên đại học chỉ nghiên cứu (miễn phí); Nhà phát triển các nhân 100\$/năm. Được cấp chứng chỉ thử nghiệm được trên 100 thiết bị; Công ty 300\$/năm
 - Lợi nhuận: 70% Nhà phát triển được hưởng, 30% cho apple; Với lợi nhuận quảng cáo thì 6 : 4
- Phát triển trên Objective-C (được đa số lập trình viên đánh giá là ngôn ngữ phức tạp)



Windows Phone

- Phù hợp với khách hàng doanh nghiệp.
- ***Tham chiến muện mạng*** : gã khổng lồ Microsoft sau khi đã ngủ quên khá lâu trong chiến thắng, để rồi tụt lại so với hai đối thủ Apple và Google.
- ***Thị phần chưa lớn (3%)***
- ***Thiếu các nhà phát triển ứng dụng ...***
- ***Hệ điều hành có tương lai hứa hẹn***: theo Microsoft và các hãng nghiên cứu, trong vài năm tới, hệ điều hành này có thể chiếm hơn 20% thị trường điện thoại thông minh vào năm 2015.
- Windows Phone đang nhận được phản hồi thị trường vô cùng tích cực. Với những tính năng vượt trội và thiết kế đẹp mắt, thông minh, Windows Phone có thể đem lại những thành công bất ngờ.
- Hậu thuẫn của Microsoft và Nokia. Ở VN có VTC Academy, TechMaster, TMA,... chọn Windows Phone để day lập trình ứng dụng di động.
- Bảng so sánh



Các vấn đề lưu ý khi xây dựng ứng dụng trên điện thoại di động

- Ngày nay, TBĐĐ được tích hợp nhiều công nghệ tiên tiến, hỗ trợ xây dựng ứng dụng trong mọi lĩnh vực (màn hình cảm ứng độ phân giải cao; camera độ phân giải cao; các cảm biến ánh sáng, nhiệt độ, chuyển động, nhận dạng khuôn mặt, nhận dạng dấu vân tay, công nghệ định vị toàn cầu và bản đồ, công nghệ lưu trữ điện toán đám mây,...) → người lập trình ứng dụng nghiên cứu nắm vững các công nghệ và tính năng kỹ thuật của các cảm biến để khai thác trong khi xây dựng ứng dụng.
- Việc tạo giao diện người dùng đơn giản, dễ sử dụng, tạo được ấn tượng ban đầu tốt đẹp cho người dùng, tự động tương thích với các màn hình có kích thước và độ phân giải khác nhau, chú ý:
 - Đồ họa tốn nhiều bộ nhớ, CPU phải thực hiện nhiều tác vụ, tốn nhiều thời gian và năng lượng nguồn pin. → tránh dùng đồ họa phức tạp khi có thể.
 - Dùng sự kiện thay cho dò tìm khi có thể. Chế độ dò tìm sẽ phát sinh nhiều tốn kém như dùng đồ họa. Ngủ và khai báo sự kiện là hai đặc tính có sẵn để người lập trình tạo ra ứng dụng có hiệu quả..



Các vấn đề lưu ý khi xây dựng ứng dụng trên điện thoại di động

- **Tìm hiểu kích thước điểm chạm đến và khai thác nguyên tắc ngón tay cái.** Kích thước trung bình của ngón tay người lớn là từ 1,6 cm đến 2 cm (tương đương với 45-57 pixel), ta cần cân nhắc chọn kích thước điểm chạm (so với kích thước màn hình). Các nghiên cứu chỉ ra rằng lỗi sử dụng sẽ giảm khi kích thước điểm chạm tăng, tuy nhiên khi đó số điểm chạm, số widget trên giao diện sẽ giảm (Apple cho rằng kích thước điểm chạm nên chọn là 44x44 pixel, theo Microsoft thì kích thước điểm chạm nhỏ nhất là 26x26 pixel và lý tưởng là 34x34 pixel, Nokia lại khuyến cáo rằng kích thước điểm chạm không nên nhỏ hơn 28x28 pixel).
- **Trong nhiều trường hợp người dùng sử dụng ngón tay cái để thao tác** khi sử dụng điện thoại (và ngay cả máy tính bảng, dùng 2 ngón tay cái). Vì vậy ta cần chú ý thiết kế vùng tương tác của người dùng tập trung vào “Vùng ngón cái”, đó là vùng mà ngón cái có thể di chuyển một cách tự nhiên và thoải mái khi cầm điện thoại bằng một tay. (đối với máy tính bảng thì 2 tay).



Các vấn đề lưu ý khi xây dựng ứng dụng trên điện thoại di động

- Tìm hiểu và áp dụng hợp lý thời gian di chuyển điểm chạm. Theo định luật Fitt, thời gian di chuyển từ điểm này sang điểm khác được tính theo công thức:

$$T = a + b \log_2 \left(1 + \frac{D}{W} \right)$$

Trong đó, T là thời điểm để hoàn thành một di chuyển, a là thời điểm bắt đầu, b là $1/(\text{tốc độ đáp ứng của thiết bị})$, ví dụ: $b = 100\text{ms/bit}$, D là khoảng cách giữa điểm bắt đầu đến tâm của đối tượng, W là chiều rộng của đối tượng

- Tiết kiệm bộ nhớ RAM trong các ứng dụng. Bộ nhớ ROM và RAM được quản lý bởi một bộ phần cứng trên thiết bị di động. Ngày nay, hầu hết các thiết bị di động, không có tập tin quản lý phần cứng (hard driver). Bảo đảm dọn sạch bộ nhớ bất cứ khi nào đặt thiết bị vào trạng thái ngủ (hibernation), dùng sự kiện `WN_HIBERNATE` (Ví dụ Windows Mobile). Nếu bộ nhớ không được dọn sạch, trong trường hợp này, sẽ dẫn đến bộ nhớ bị rỉ và ứng dụng không ổn định.



CANTHO UNIVERSITY

Các vấn đề lưu ý khi xây dựng ứng dụng trên điện thoại di động

- Hạn chế công suất tiêu thụ điện của ứng dụng. Một vấn đề cần quan tâm của thiết bị di động là dung lượng giới hạn của pin (tính theo mAh). Trong vấn đề này ta chú ý các điểm sau:
 - RAM và ROM thường cùng chia sẻ các phần cứng giống nhau, sự tiết kiệm dữ liệu bền vững hoặc dữ liệu điều khiển trong bộ nhớ cũng có hiệu lực giảm sự tiêu thụ điện năng.
 - Có vài hàm hỗ trợ cho nhà phát triển ứng dụng theo dõi trạng thái tiêu thụ điện. Ta có thể sử dụng các hàm này trong 2 cách: Một là sử dụng các hàm này trong khi thiết kế và thử, để thấy sự tiêu thụ năng lượng trong một chu kỳ chạy của ứng dụng. Hai là dùng trạng thái công suất (Ví dụ: Dùng hàm `GetPowerStatusEx` trong Windows Mobile) để thay đổi hoạt động của ứng dụng. Ví dụ, nếu trạng thái pin yếu được tách, ta muốn thực hiện việc bảo toàn dữ liệu kết nối mạng hay nội bộ và đóng ứng dụng sau khi cảnh báo.



CANTHO UNIVERSITY

Các vấn đề lưu ý khi xây dựng ứng dụng trên điện thoại di động

- **Xác định người dùng khi tìm ý tưởng và thiết kế ứng dụng:**
 - Đối tượng sử dụng là những ai? Độ tuổi? Thích/không thích gì? Thói quen công việc.
 - Những ứng dụng giúp giải quyết rắc rối, thoả mãn nhu cầu của người dùng như thế nào?
 - Khi nào, tại sao, bằng cách nào, ở đâu người dùng sử dụng ứng dụng này?
- **Một số vấn đề khác cần quan tâm:**
 - Chọn nền tảng và cập nhật hệ điều hành.
 - Tìm hiểu và rút kinh nghiệm thiết kế ứng dụng của những người phát triển khác.
 - Cần quan tâm tính dễ sử dụng.



1.2. Mạng di động [1]

1.2.1. Quá trình phát triển của mạng di động

- Hoạt động và quá trình phát triển của các thiết bị di động gắn liền với mạng di động và quá trình phát triển của mạng.
- Quá trình phát triển của mạng di động trải qua các thế hệ: 1G, 2G, 3G



1.2. Mạng di động [2]

Thế hệ thứ nhất (1G: First Generation):

- Điện thoại di động chỉ có dịch vụ thoại (voice services), không có dịch vụ khác (gia tăng).
- Đặc trưng của mạng 1G là :
 - Kỹ thuật chuyển mạch tương tự (circuit-switched) .
 - Dung lượng (capacity) thấp .
 - Xác suất rớt cuộc gọi cao .
 - Khả năng chuyển cuộc gọi không tin cậy .
 - Chất lượng âm thanh không tốt .
 - Không có chế độ bảo mật .

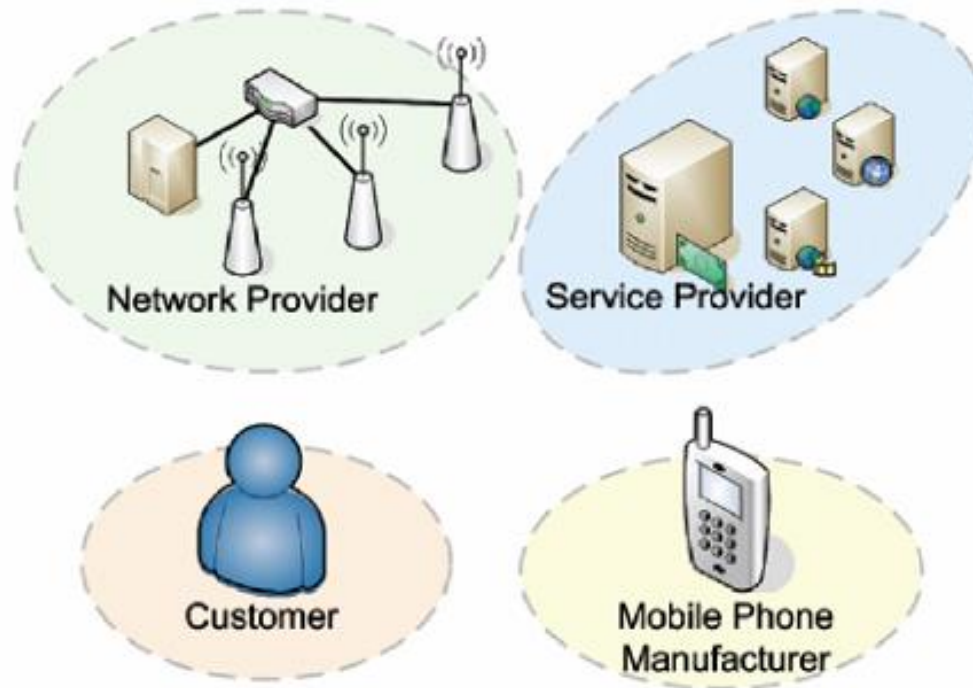


1.2. Mạng di động [3]

Thế hệ thứ hai (2G): Các hệ thống kỹ thuật số ở thế hệ thứ 2 bao gồm: GSM, IS-136 TDMA và CDMA,

- chuyển từ hệ thống tương tự (analog) sang hệ thống số (digital),
- nhiều dịch vụ gia tăng được đưa vào, chẳng hạn như: short message service (SMS) và kết nối dữ liệu trên internet.
- Mạng 2G có thể phân ra 2 loại : mạng 2G dựa trên nền TDMA và mạng 2G dựa trên nền CDMA .
- Sự thay đổi quan trọng là sự phân chia thành 2 lĩnh vực: cung cấp hạ tầng cơ sở mạng và cung cấp dịch vụ mạng.
- Đặc trưng của mạng 2G là :
 - Kỹ thuật chuyển mạch số .
 - Dung lượng lớn .
 - Bảo mật cao .
 - Nhiều dịch vụ kèm theo như truyền dữ liệu, fax, SMS (tin nhắn),...

1.2. Mạng di động [4]



Hình 1.2: Sự phụ thuộc lẫn nhau giữa người sử dụng điện thoại di động, nhà cung cấp mạng, nhà cung cấp dịch vụ mạng và hãng sản xuất điện thoại di động.



1.2. Mạng di động [5]

Thế hệ thứ ba (3G):

- Không mang đến các dịch vụ mới có tính cách mạng trong thực tế. Tuy nhiên, có một bài học quan trọng từ thế hệ mới này, đó là “Kỹ thuật thuần túy là không bán, nhưng khách hàng sẽ mua dịch vụ”.
- Sự thay đổi chính từ thế hệ 2G sang 3G nằm trong lớp nghi thức (protocol layers) mà khách hàng khó có thể thấy được.
- Điểm nổi bật nhất của mạng 3G so với mạng 2G nằm ở khả năng cung ứng truyền thông gói tốc độ cao nhằm triển khai các dịch vụ truyền thông đa phương tiện trên mạng di động.
- Đặc trưng của hệ thống 3G là :
 - Tốc độ truyền dữ liệu cao;
 - Có nhiều dịch vụ truyền thông đa phương tiện như: dịch vụ Internet, e-mail, xem video trực tuyến, ...

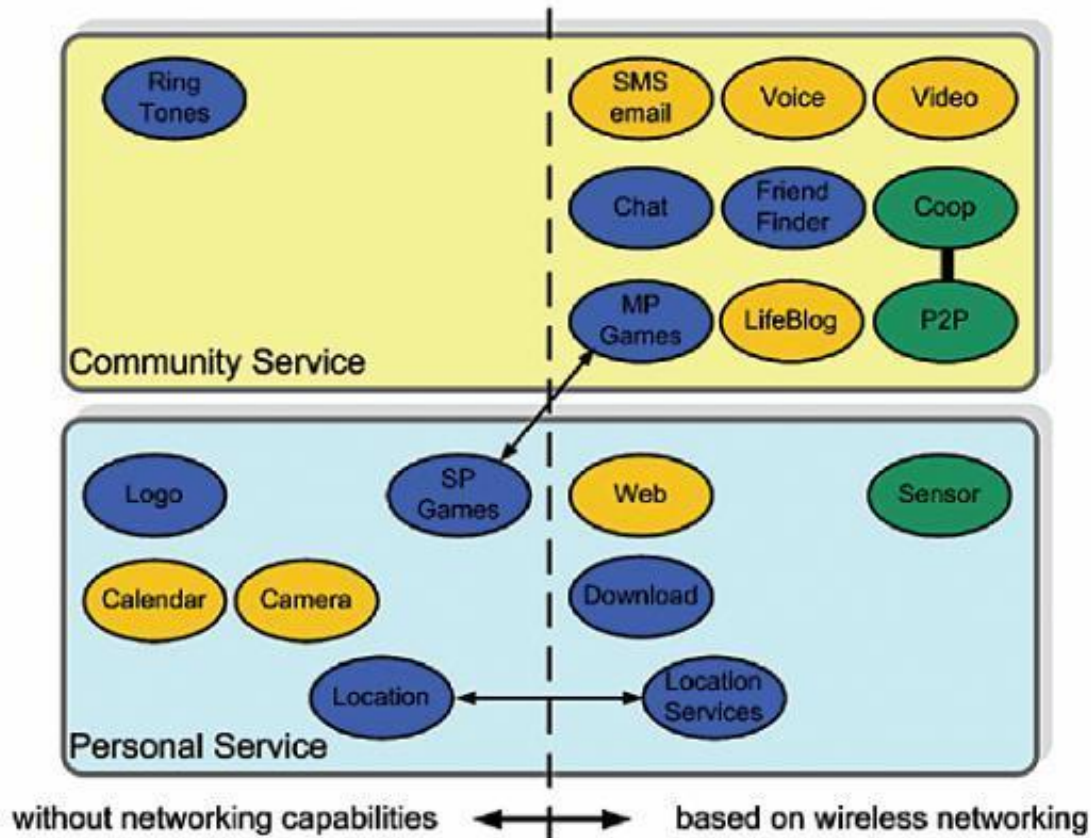


1.2. Mạng di động [6]

Dịch vụ cá nhân và dịch vụ cộng đồng:

- Dịch vụ cá nhân: bao gồm tất cả các dịch vụ được dùng bởi mỗi khách hàng với không có sự tương tác với các khách hàng khác hoặc sự tương tác rất hạn chế.
- Dịch vụ cộng đồng: là các dịch vụ được thực hiện có sự tương tác giữa các khách hàng.
- Cả hai, dịch vụ cá nhân và dịch vụ cộng đồng được phân thành các dịch vụ có sự hỗ trợ của mạng không dây và không có sự hỗ trợ của mạng không dây.
- Sự hỗ trợ của mạng không dây được thực hiện bởi các chuẩn kết nối GSM, GPRS, kết nối dữ liệu 3G, Bluetooth, hay WLAN.

1.2. Mạng di động [7]



Hình 1.3: Dịch vụ cá nhân và dịch vụ cộng đồng và sự kết nối mạng



1.2. Mạng di động [8]

Hệ thống truyền thông tế bào

- Mạng tế bào phát triển từ dịch vụ thoại thuần túy để hỗ trợ cho dịch vụ dữ liệu.
- Kiến trúc truyền thông bị thống trị bởi tuyến thông point-to-point giữa một điện thoại và hệ thống trạm (call base station), có thể xem như là cầu nối giữa lĩnh vực không dây và lĩnh vực có dây.
- GSM là hệ thống TDMA với kỹ thuật CSD (Circuit Switched Data) (9.6kbps) và HSCSD (High Speed Circuit Switched Data) (14.4kbps).



1.2. Mạng di động [9]

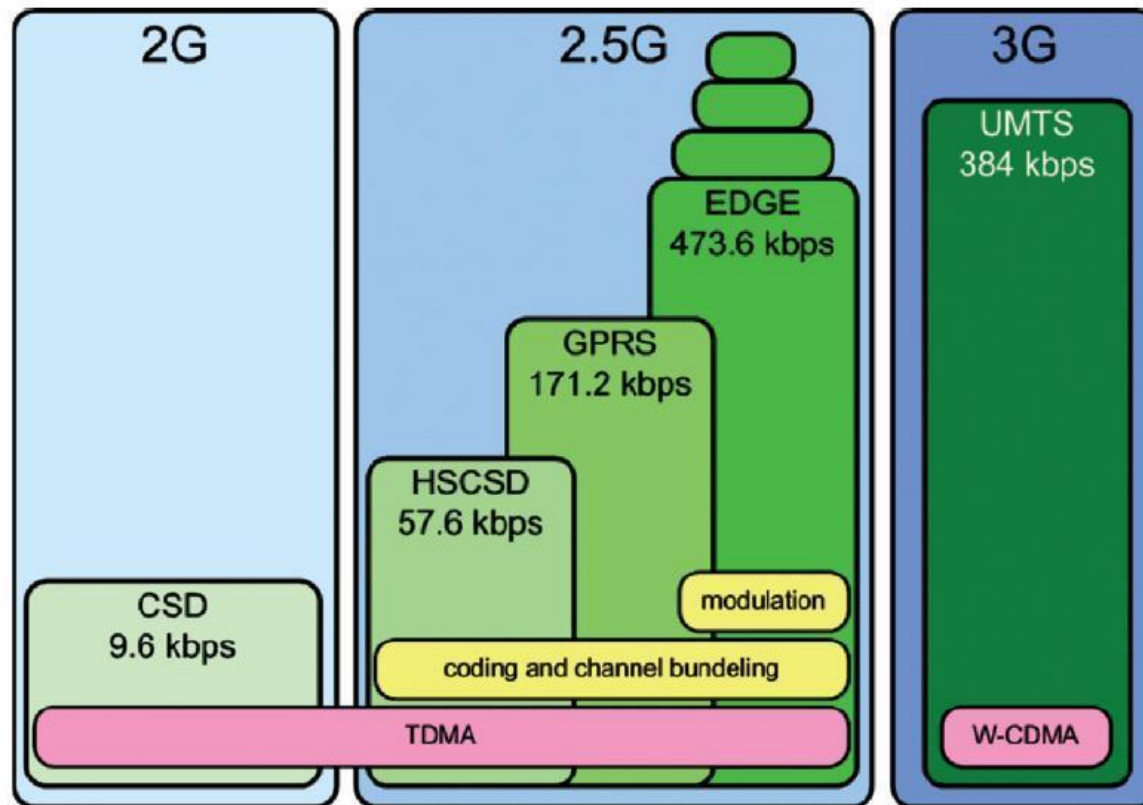
- **Hệ thống truyền thông tế bào (tt)**
 - GPRS (General Package Radio Service) là một sự mở rộng của CDS và HSCDS. Nó dùng kỹ thuật gói (bundling) để tăng tốc độ dữ liệu. Với kỹ thuật gói, không dùng khe thời gian TDMA, nó cung cấp một tốc độ truyền thực tế là 40-50 kbps, và khả năng lý thuyết là 171.2kbps (mạng 3G). GPRS có thể tính cước trên số lượng dữ liệu thay vì tính trên thời gian như kỹ thuật chuyển mạch.
 - EDGE (Enhanced Data Rates for GMS Evolution) hay EGPRS (Enhanced GPRS) mang đến tốc độ truyền dữ liệu cao hơn, có thể lên đến 473.6kbps.
 - UMTS (Universal mobile Telecommunications System) đưa vào kỹ thuật 3G dựa trên W-CDMA, UMTS được chuẩn hóa bởi 3GPP (3rd Generation Partnership Project) cung cấp tốc độ dữ liệu 2 Mbps phạm vi tế bào UMTS và 384kbps đầu cuối người dùng.



CANTHO UNIVERSITY

1.2. Mạng di động [10]

• Sự tiến triển của hệ thống truyền thông tế bào



Hình 1.6: Sự tiến triển của hệ thống truyền thông tế bào



1.2. Mạng di động [11]

Hệ thống truyền thông tế bào (tt)

- HSDPA (3G High-Speed Downlink Packet Access) đạt tới 28.8 Mbps cho download và HSUPA (3G High-Speed Uplink Packet Access) đạt tới 5.76 Mbps cho uploads. Nhưng sự phát triển không dừng ở đó, một kế hoạch mang tên *Long Term Evolution* (LTE) tiếp tục chuẩn hóa cho 3G và đã cho người dùng tốc độ truyền 100Mbps cho download và 50 Mbps cho upload vào năm 2009. (Ericsson, Nokia, và Motorola).



1.2. Mạng di động [12]

Hệ thống truyền thông tầm ngắn:

- WPAN (Wireless Personal Area Networks)
- WLAN (Wireless Local Area Networks)
- Bluetooth
- Chuẩn IEEE802.11
- Mạng Ad hoc



1.2. Mạng di động [13]

Bluetooth:

- được giới thiệu bởi Ericsson trong năm 1999 cho thiết bị di động, để dễ dàng trao đổi dữ liệu giữa các điện thoại di động, PDA, laptop và PC. Sáng kiến sau cùng đã được tiếp nhận bởi IEEE và chuẩn hóa theo IEE 802.15.1.
- Bluetooth được thiết kế như một công nghệ giá thấp với năng lượng tiêu thụ thấp cho truyền thông tầm ngắn và có thể gập trên các điện thoại di động.
- Công suất tiêu thụ được hướng đến 3 loại công suất tùy thuộc khoảng cách truyền 1m, 10m và 100m.
- Bluetooth với phiên bản 1.2 cung cấp các kênh truyền thông với chất lượng dịch vụ (QoS:quality of service) ngay cả cho dịch vụ thoại.

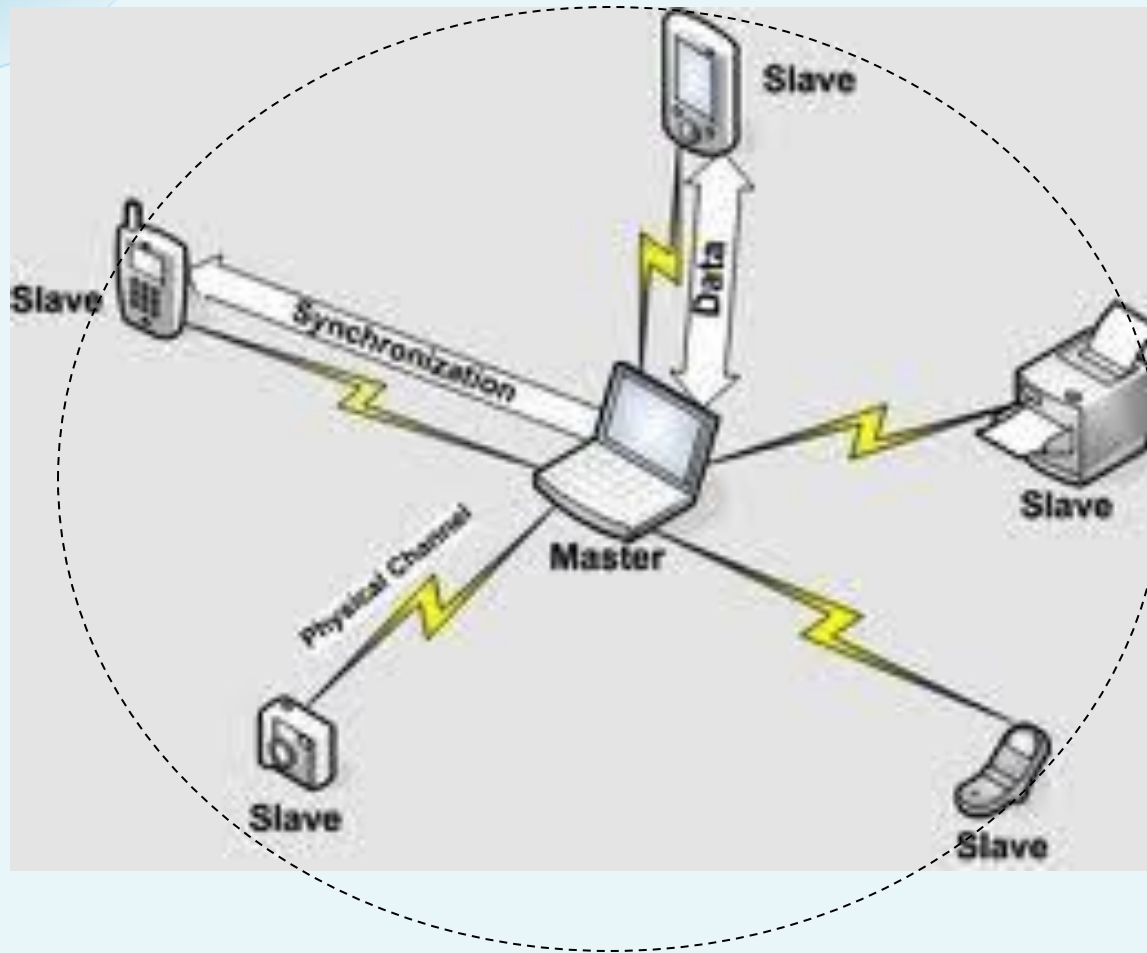


1.2. Mạng di động [13]

- *Piconet*

- Trong truyền thông Bluetooth, các thiết bị cùng cấp liên kết trong 1 nhóm gọi là *piconet*. Trong đó có 1 thiết bị đóng vai trò master, còn lại là các slave. Có tối đa 7 Slave dạng Active và 255 Slave dạng Parked (Inactive) trong 1 piconet.
- Các active slave có thể truyền thông với nhau thông qua master. Các thiết bị ở trạng thái này được phân biệt thông qua 1 địa chỉ MAC (Media Access Control) hay AMA (Active Member Address) - đó là con số gồm 3 bit. Nên trong 1 Piconet có tối đa 8 thiết bị ở trạng thái này.
- Parked slave ở trạng thái "ngủ" và sẽ được Master gọi dậy bằng tín hiệu "beacon" (tín hiệu báo hiệu). Các parked slave được đánh địa chỉ thông qua địa chỉ PMA (Parked Member Address). Đây là con số 8 bits, nên có tối đa 255 thiết bị ở trạng thái này trong 1 Piconet. Tại 1 thời điểm chỉ 1 parked slave được đồng bộ với Piconet.

1.2. Mạng di động [14]



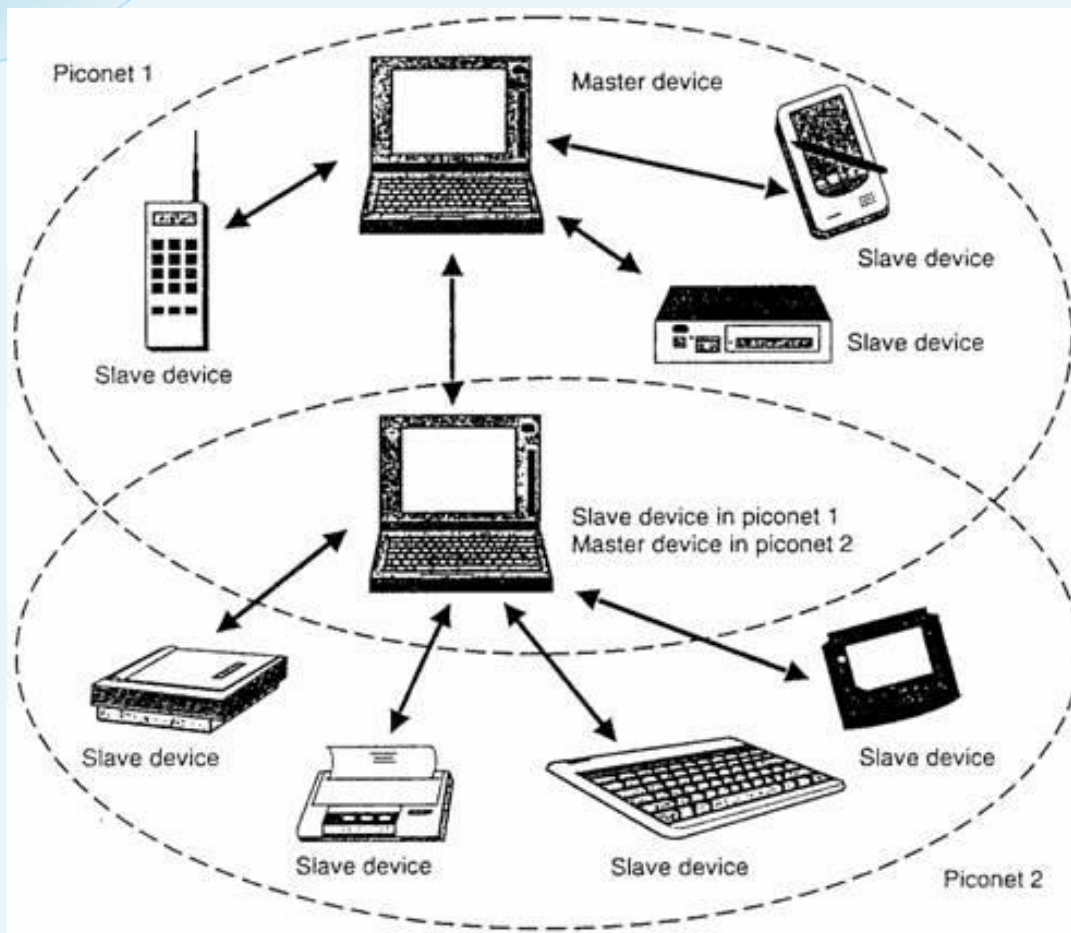
Hình 1.7:
Một piconet



1.2. Mạng di động [15]

- **Scatternet:**
 - Các piconet có thể kết nối nhau tạo thành *scatternet* thông qua các *bridge*. Một bridge có thể là một master hoặc một slave.
 - Có 2 loại kết nối, đó là kết nối *synchronous communication oriented* (SCO) và kết nối *asynchronous-less* (ACL). SCO chủ yếu dùng cho dịch vụ thoại, trong khi ACL dùng cho sự truyền dữ liệu bất kỳ.
 - Vai trò của 1 thiết bị trong piconet là không cố định, có nghĩa là nó có thể thay: đổi từ master thành slave và ngược lại. Ví dụ nếu master không đủ khả năng cung cấp tài nguyên phục vụ cho piconet của mình thì nó sẽ chuyển quyền cho 1 slave khác giàu tài nguyên hơn, mạnh hơn, (bởi vì trong 1 piconet thì clock và kiểu hopping đã được đồng bộ).

1.2. Mạng di động [16]



Hình 1.8:

Một Scatternet
gồm 2 Piconet

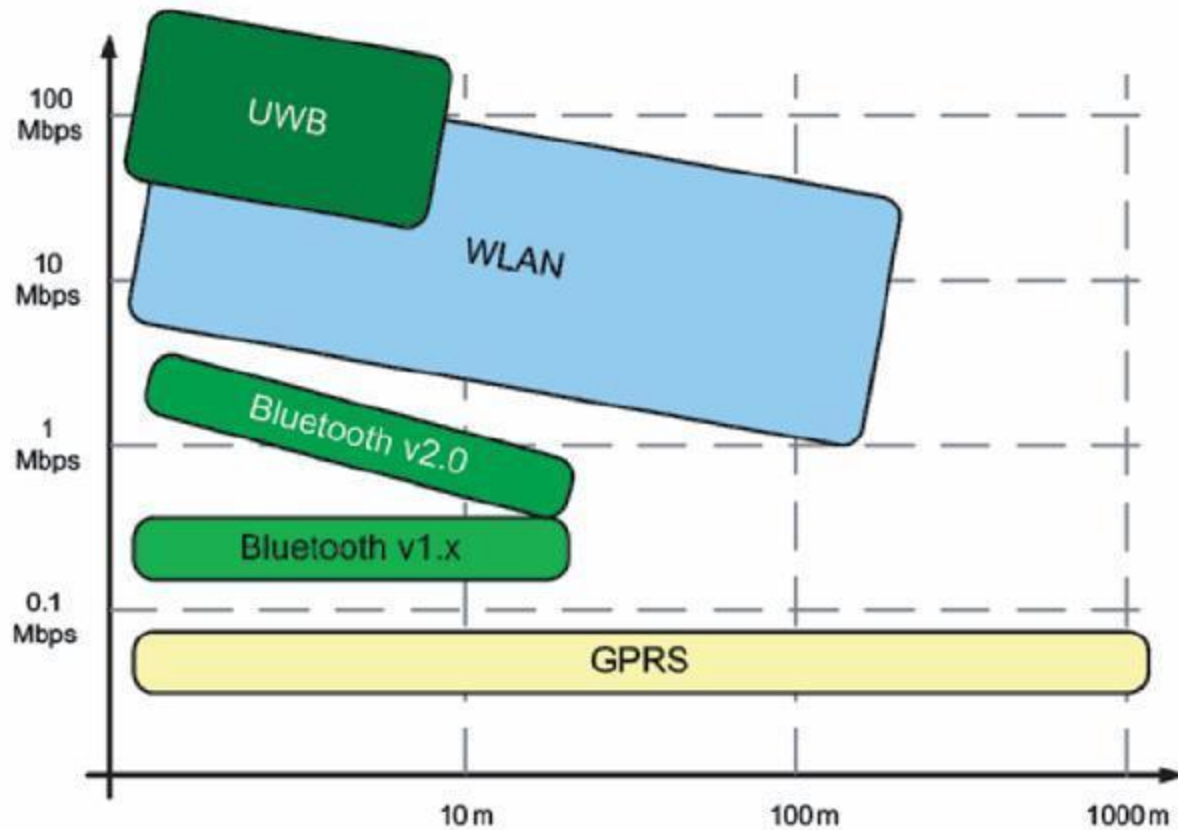


1.2. Mạng di động [17]

- Bluetooth dựa trên kỹ thuật TDMA/TDD với chiều dài khe là 0.625 ms. Một frame bao gồm một uplink phase và một downlink phase với ít nhất 1 khe thời gian cho 1 pha. Mỗi gói truyền thông được nhận biết bởi thiết bị đối tác.
- Để tăng tốc độ truyền, 1, 3 hoặc 5 khe có thể gom thành 1 nhóm cho uplink, thiết bị thu luôn dùng chỉ 1 khe cho acknowledgement.
- Với Bluetooth version 2.0 tốc độ truyền dữ liệu có thể lên đến 3Mbps.
- Cuối năm 2009, Bluetooth 3.0 được giới thiệu. Chuẩn Bluetooth mới sẽ được tích hợp với giao thức 802.11 nên khi truyền dữ liệu, tốc độ có thể tương đương trong mạng Wi-Fi.
- Trong tương lai, Bluetooth sẽ được kết hợp với kỹ thuật *ultra wide-band* (UWB) technology. UWB cho phép nâng tốc độ truyền lên đến 400Mbit/s, tuy nhiên mức tiêu hao năng lượng sẽ tăng gấp 2 hoặc 3 lần.



1.2. Mạng di động [18]



Hình 1.9: So sánh các khả năng của mạng không dây

