

Lập trình ứng dụng trên đầu cuối di động

CHƯƠNG 1. TỔNG QUAN VỀ PHÁT TRIỂN ỨNG DỤNG TRÊN ĐẦU CUỐI DI ĐỘNG

Giảng viên: Ths. Nguyễn Hoàng Anh

Nội dung

- Đầu cuối di động
- Hệ sinh thái di động
- Quy trình phát triển ứng dụng di động
- Hệ điều hành di động
- Các kỹ thuật phát triển ứng dụng di động
- Một số ngôn ngữ lập trình cho ứng dụng di động

➤ **Đầu cuối di động**

1. Khái niệm đầu cuối di động

- Đầu cuối di động là bất kỳ thiết bị tính toán cầm tay di động.
- Một đầu cuối di động thông thường có một số đặc tính chính như sau:
 - Có màn hình và bàn phím cho phép người dùng tương tác và nhập liệu.
 - Cho phép người dùng mang theo dễ dàng.
 - Có khả năng kết nối mạng.
 - Cho phép thực thi nhiều tác vụ.

2. Phân loại đầu cuối di động

Dựa trên mục đích sử dụng

- *Thiết bị kỹ thuật số hỗ trợ cá nhân (PDA) / Thiết bị kỹ thuật số hỗ trợ doanh nghiệp (EDA)*



Hình 1.1. P835 WVGA PDA của hãng ASUS



Hình 1.2. MC55 EDA của hãng Motorola

Phân loại đầu cuối di động

Dựa trên mục đích sử dụng

- **Điện thoại di động (Mobile phones)**

Điện thoại di động tín năng
(Feature phones)



Hình 1.3. Một số điện thoại di động tín năng của hãng Nokia chạy hệ điều hành Series 40 (S40)

Điện thoại di động thông minh
(Smartphones)



Hình 1.4. Một số điện thoại thông minh

Phân loại đầu cuối di động

Dựa trên mục đích sử dụng

- **Máy tính bảng (Tablet computer)**



Hình 1.5. Máy tính bảng

Phân loại đầu cuối di động

Dựa trên mục đích sử dụng

- *Máy tính cá nhân siêu di động (Ultra-Mobile PC, viết tắt UMPC)*



Hình 1.6. Ultra-Mobile PC sản xuất bởi Gigabyte

Phân loại đầu cuối di động

Dựa trên mục đích sử dụng

- **Thiết bị vi tính gắn theo người (Wearable computer)**
 - Thiết bị vi tính gắn theo người là thiết bị công nghệ chúng ta có thể đeo trên người như kính, đồng hồ, dây đeo...



Hình 1.7. Smartwatch của Sony Fan



Hình 1.8. Kính thông minh Google glass

3. Lịch sử hình thành và phát triển của điện thoại

- Hỗ trợ kết nối mạng 2.5G
 - Hỗ trợ camera
 - Hỗ trợ thoại và nhắn tin qua mạng
 - Hỗ trợ kết nối Internet tốc độ thấp
- thành cao và khả năng quản lý tin còn hạn hẹp.



Đầu những năm 1990
Feature phone

- Hỗ trợ kết nối mạng 3G, 4G, GPS.
- Cho phép ứng dụng thân thiện hướng tới người dùng.
- Hỗ trợ cảm biến gia tốc.
- Cho phép truy cập Internet tốc độ cao.
- Cho phép lập trình viên phát triển ứng dụng và đưa lên kho ứng dụng.



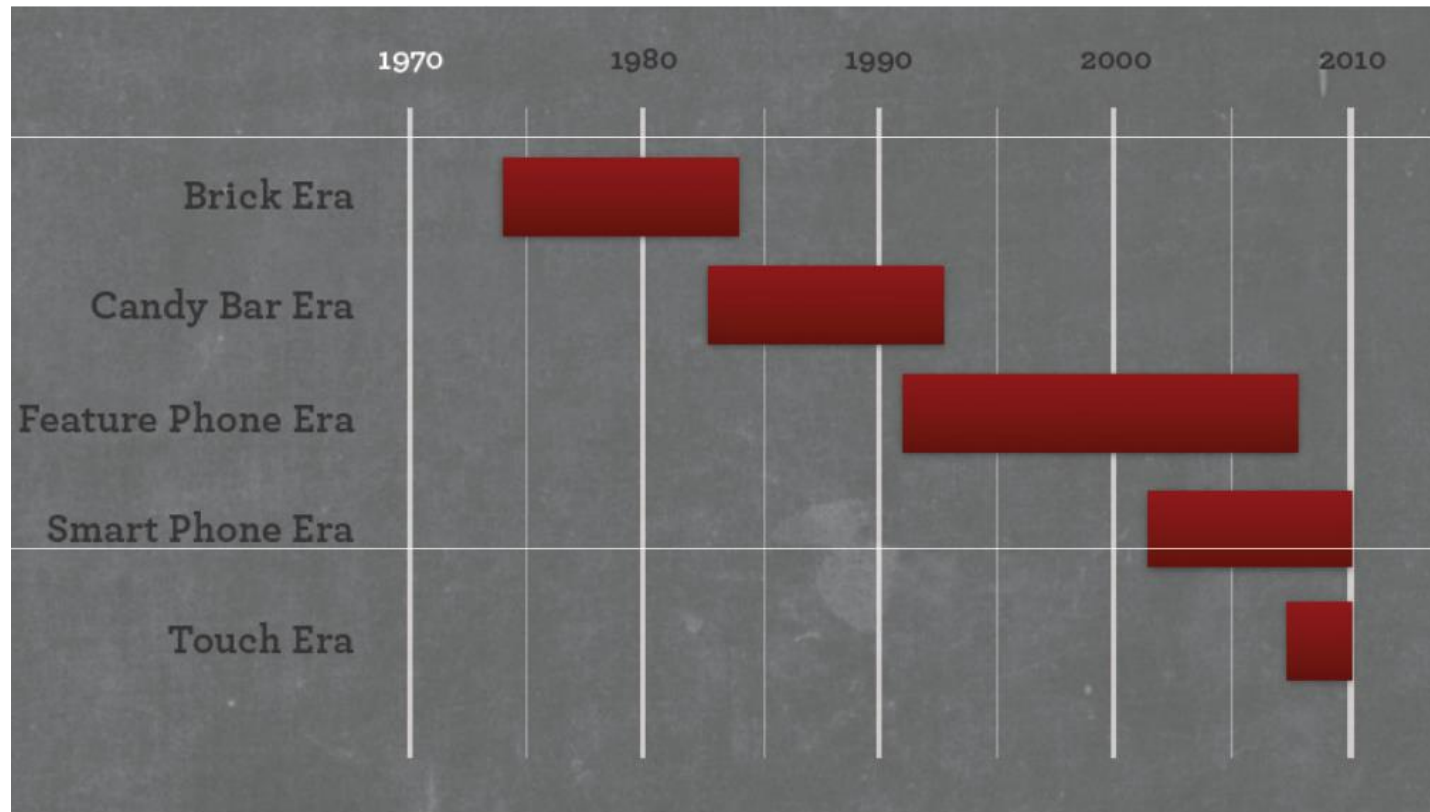
Đầu những năm 2000
Điện thoại thông minh

- Hỗ trợ kết nối 3G, 4G, GPS.
- Giao diện ứng dụng thân thiện hướng tới người dùng.
- Hỗ trợ cảm biến gia tốc.
- Cho phép truy cập Internet tốc độ cao.
- Cho phép lập trình viên phát triển ứng dụng và đưa lên kho ứng dụng.



Cuối những năm 2000
Điện thoại thông minh cảm biến

Lịch sử hình thành và phát triển của điện thoại di động



4. Đặc điểm các thiết bị di động



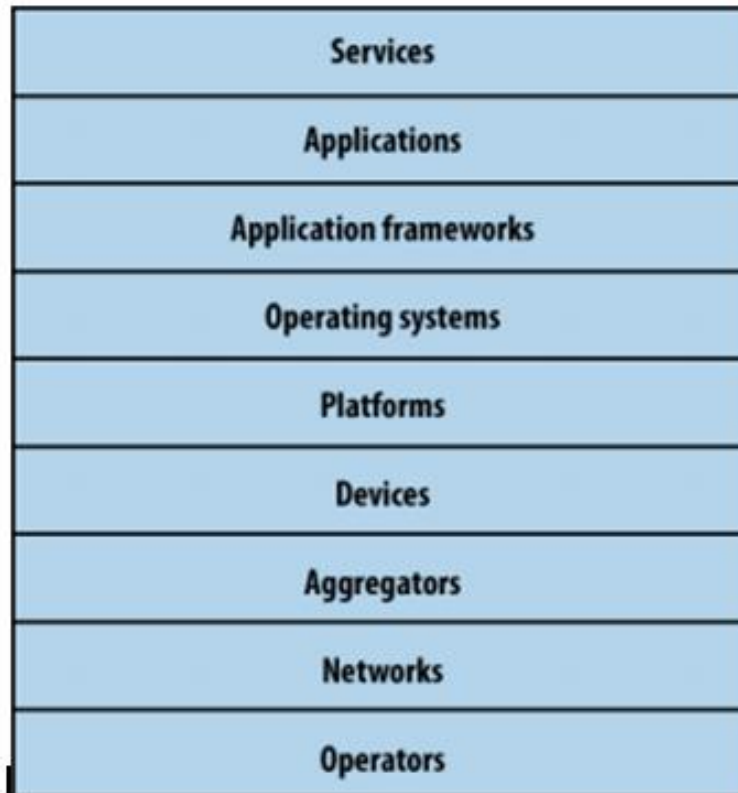
- Kích thước nhỏ gọn.
- Dung lượng bộ nhớ nhỏ (RAM/ROM, disk)
- Kết nối hạn chế, băng thông thấp
- Thời gian phục hồi ngắn
- Thời gian sử dụng pin của đầu cuối di động giới hạn
- Sự đa dạng về nhập dữ liệu

➤ **Hệ sinh thái di động**

(Mobile Ecosystem)

Khái niệm hệ sinh thái di động

- Hệ sinh thái di động là tập hợp các thực thể hoạt động gắn kết thống nhất với nhau nhằm cung cấp các ứng dụng, dịch vụ tới người dùng thiết bị di động.



Hình 1.16. Chồng các lớp trong hệ sinh thái di động

Operators / Mobile network operators – MNO

(Nhà mạng di động)

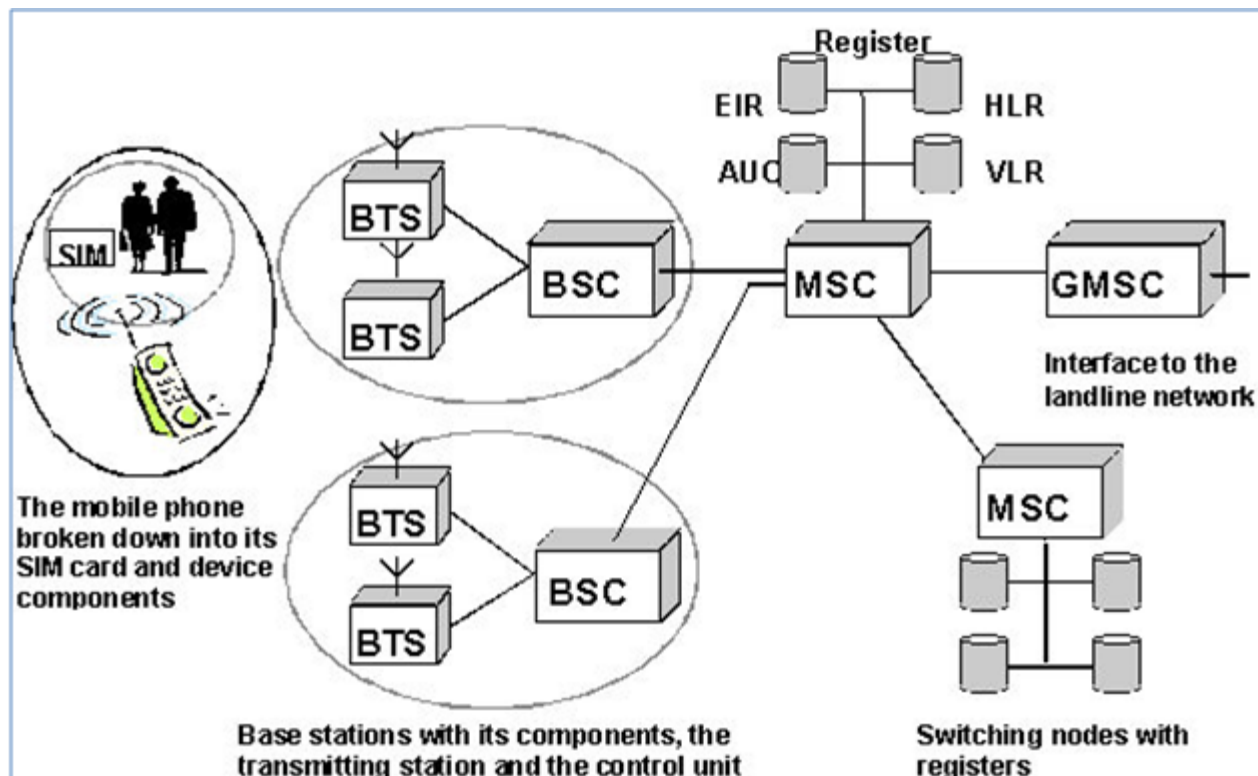
- Nhà mạng di động (MNO) là các công ty viễn thông chuyên cung cấp các dịch vụ không dây (wireless) cho các thuê bao di động

Bảng 1.1. Các nhà mạng hàng đầu trên thế giới cập nhật tới tháng 6 năm 2007

Rank	Company	Primary Markets	Network	Subscribers*
1	China Mobile	China (including Hong Kong)	GSM, GPRS, EDGE	337.9 mil
2	Vodafone	Europe, Australia, New Zealand, Africa	GSM, GPRS, EDGE, UMTS, HSDPA	206 mil
3	Telefonica	Europe, Latin America	GSM, GPRS, EDGE, UMTS, HSDPA	154.8 mil
4	China Unicom	China	GSM, GPRS, CDMA	153.1 mil
5	America Movil	Mexico, Latin America	GSM, GPRS, EDGE, UMTS, CDMA	137.2 mil
6	T-Mobile	Europe, USA	GSM, GPRS, EDGE, UMTS, HSDPA	111.8 mil
7	MTS	Russia	GSM, GPRS, EDGE, UMTS	74.67 mil
8	Orange	Europe, Netherlands, Africa	GSM, GPRS, EDGE, UMTS, HSDPA	73.2 mil
9	Telenor	Netherlands, Eastern Europe	GSM, GPRS, EDGE, UMTS	68 mil
10	AT&T	USA	GSM, GPRS, EDGE, UMTS, HSDPA	63.7 mil

Networks (công nghệ mạng)

- Mạng di động giao tiếp thông qua sóng vô tuyến điện từ phát ra từ các trạm thu phát sóng



Hình 1.17. Giao tiếp giữa các thành phần trong mạng di động

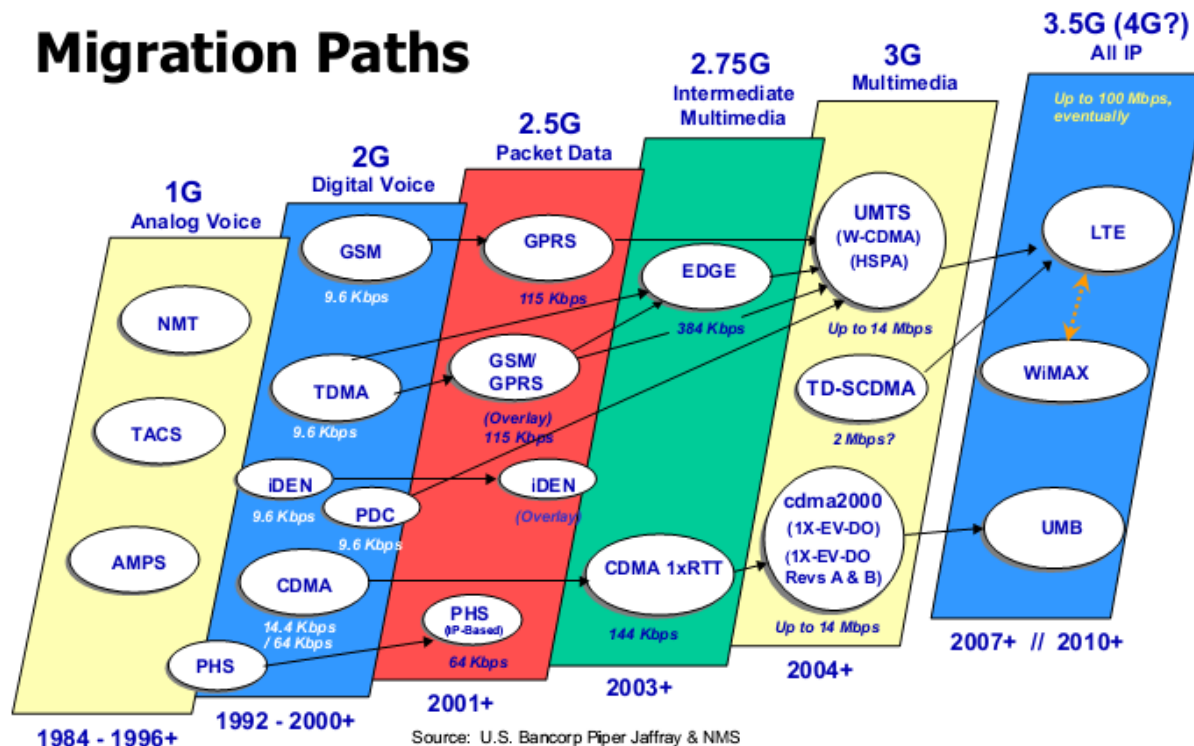
Networks

Operators

Networks (công nghệ mạng)

- Mạng di động được phân chia theo các thế hệ mạng theo các tiêu chuẩn khác nhau như sau:

Migration Paths



www.nmscommunications.com

NMS COMMUNICATIONS

Networks

Operators

Devices (Đầu cuối di động)

- Là bất kỳ thiết bị tính toán cầm tay di động
- VD: điện thoại di động, máy tính bảng, thiết bị đọc sách điện tử...



Hình 1.5. Máy tính bảng



Hình 1.7. Smartwatch của Sony Fan

Devices

Networks

Operators

Platforms (Nền tảng di động)

- Nền tảng di động hỗ trợ ứng dụng trong việc giao tiếp với thiết bị và là môi trường để phát triển và chạy ứng dụng di động.
- Nền tảng di động được phân chia thành ba loại:
 - **Nền tảng di động độc quyền** được cung cấp bởi nhà sản xuất thiết bị như : iPhone, BlackBerry, Palm.
 - **Nền tảng di động cấp phép** (bán cho nhà sản xuất thiết bị) : JavaME, Windows Mobile, Brew.
 - **Nền tảng di động mã nguồn mở** (cho phép người dùng tải, chỉnh sửa) như Android.

Platforms

Devices

Networks

Operators

Operating systems (Hệ điều hành di động)

- Hệ điều hành di động chạy trên các thiết bị di động và điều hành hoạt động của thiết bị di động.
- Một số Mobile OS phổ biến như : Symbian, Windows Phone, Android, Linux, Mac OS X, Palm OS...

Operating systems

Platforms

Devices

Devices

Networks

Operators

Application frameworks (Khung ứng dụng)

- Khung ứng dụng chạy trên hệ điều hành di động, cung cấp và chia sẻ các dịch vụ cho các ứng dụng di động phía trên nó.
- Tùy thuộc vào mỗi nền tảng di động thì sẽ có các khung ứng dụng cho nó.
- Ví dụ một số khung ứng dụng như : Java, BREW, Flash Lite, Windows Mobile 6, Cocoa Touch, Web.

Application frameworks

Operating systems

Platforms

Devices

Devices

Networks

Operators

Applications (Ứng dụng di động)

- Ứng dụng di động là những chương trình phần mềm cài đặt trên thiết bị di động
- Ví dụ: game, web browser, camera, media player...

Applications

Application frameworks

Operating systems

Platforms

Devices

Devices

Networks

Operators

Services (Dịch vụ di động)

- Dịch vụ di động là tất cả những gì người dùng đầu cuối sử dụng
- VD: truy cập Internet, gửi tin nhắn văn bản, lấy thông tin vị trí,...

Services

Applications

Application frameworks

Operating systems

Platforms

Devices

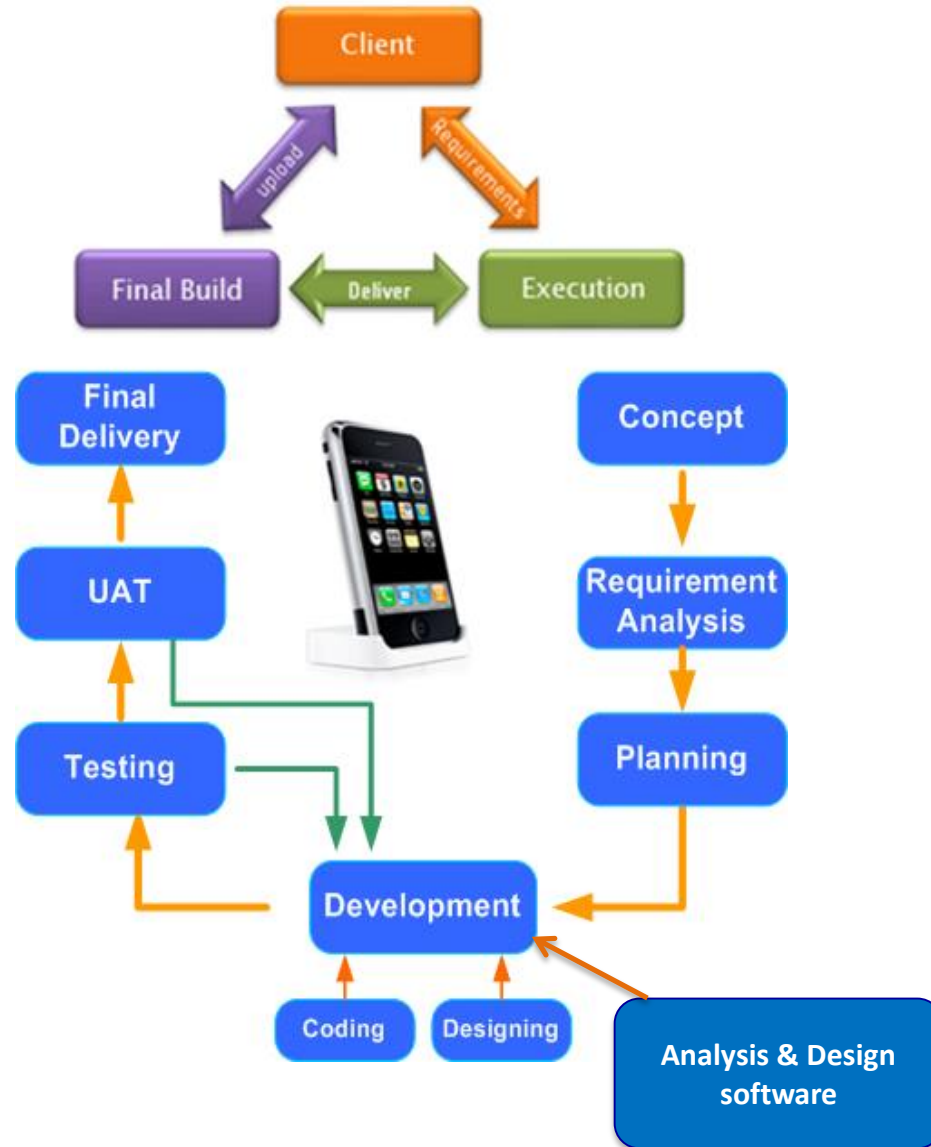
Devices

Networks

Operators

➤ **Quy trình phát triển ứng dụng di động**

Quy trình phát triển ứng dụng di động cơ bản



• Ý tưởng

- Tự đưa ra ý tưởng hoặc theo yêu cầu.
- Có thể thu thập yêu cầu thông qua client form.

Table 1: Company Application Description

COMPANY APPLICATION DESCRIPTION AND PUBLICATION DETAILS	
Application Name	PTIT's tudent supporter
Description	<p>- This is an part of B2B between Nokia and PTIT.</p> <p>- Targeting on PTIT student and lecturers, it will be preloaded on Lumia devices that will sold through PTIT.</p> <p>Features:</p> <p>1. Maps: Based on Here map.</p> <p>- Inside PTIT's campus: Campus map, Wifi map in detail.</p> <p>- Outside: Motel map, Daily life services providers map, ATM and bus map</p> <p>2. Services:</p> <p>- Annual course schedule: Update per year</p> <p>- Hotline: to all departments of institute and some S.O.S phone number</p> <p>- Taxi phone book</p>
Language(s)	Vietnamese
Target Market(s)	Vietnam
Platform(s)	Other for Windows Phone 8.0 (Apollo)
Developer	Institute of Information and Cpmunications Technology CDIT
Development Support	
Paid To	Institute of Information and Communications Technology CDIT
Exclusivity	The Company Application will be exclusive to Nokia devices for a period of 45 days after initial publication. During that period, Company agrees not to publish the Company Application in the general Windows Phone Store or otherwise make it available to other OEM devices running on the Windows Phone operating system. Nokia may publish the Company Application under the Nokia publisher account, provided that is technically necessary to limit distribution of Company Application to Nokia devices.
Additional Company Marketing	- Digital channels: Facebook fanpage, website,...
Other Terms	
Nokia Devices	1 phone(s)

- **Phân tích yêu cầu**
 - Phân tích tương tác
 - Phân tích thói quen sử dụng
 - Phân tích môi trường (tương tác giữa ứng dụng với mạng, thiết bị...)

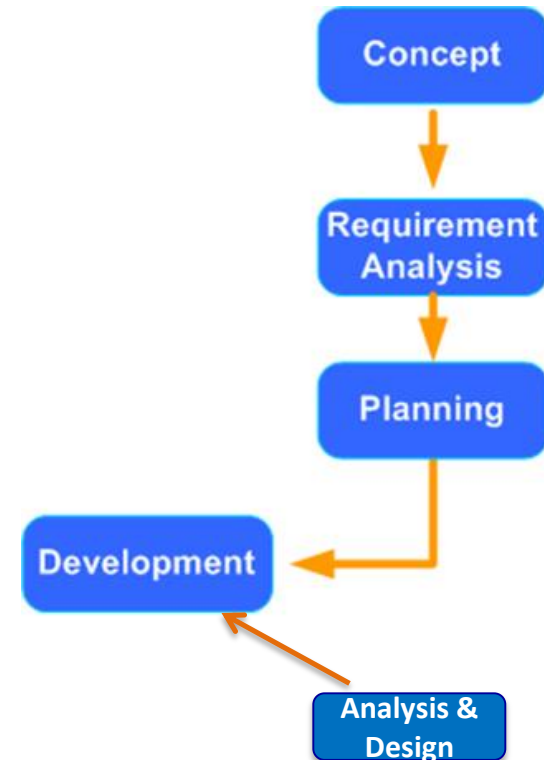


- **Lập kế hoạch**

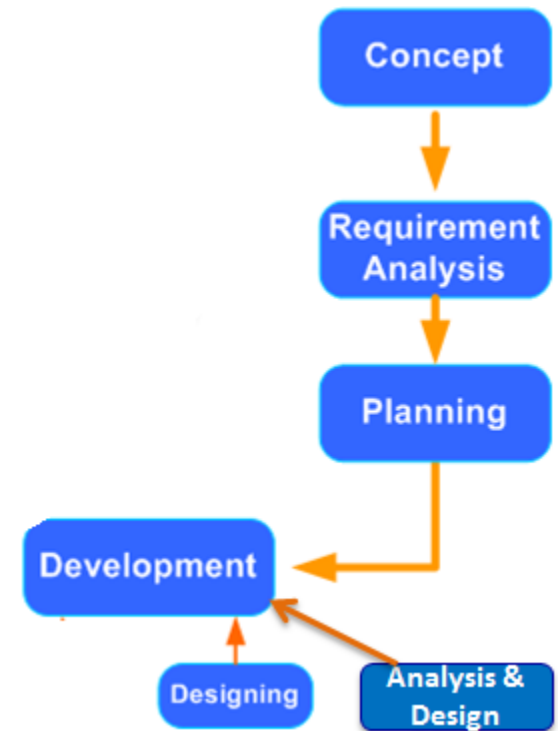
- Xác định mục đích, phạm vi của dự án.
- Ước lượng chi phí dự án
- Phân tích rủi ro dự án.
- Lập lịch.



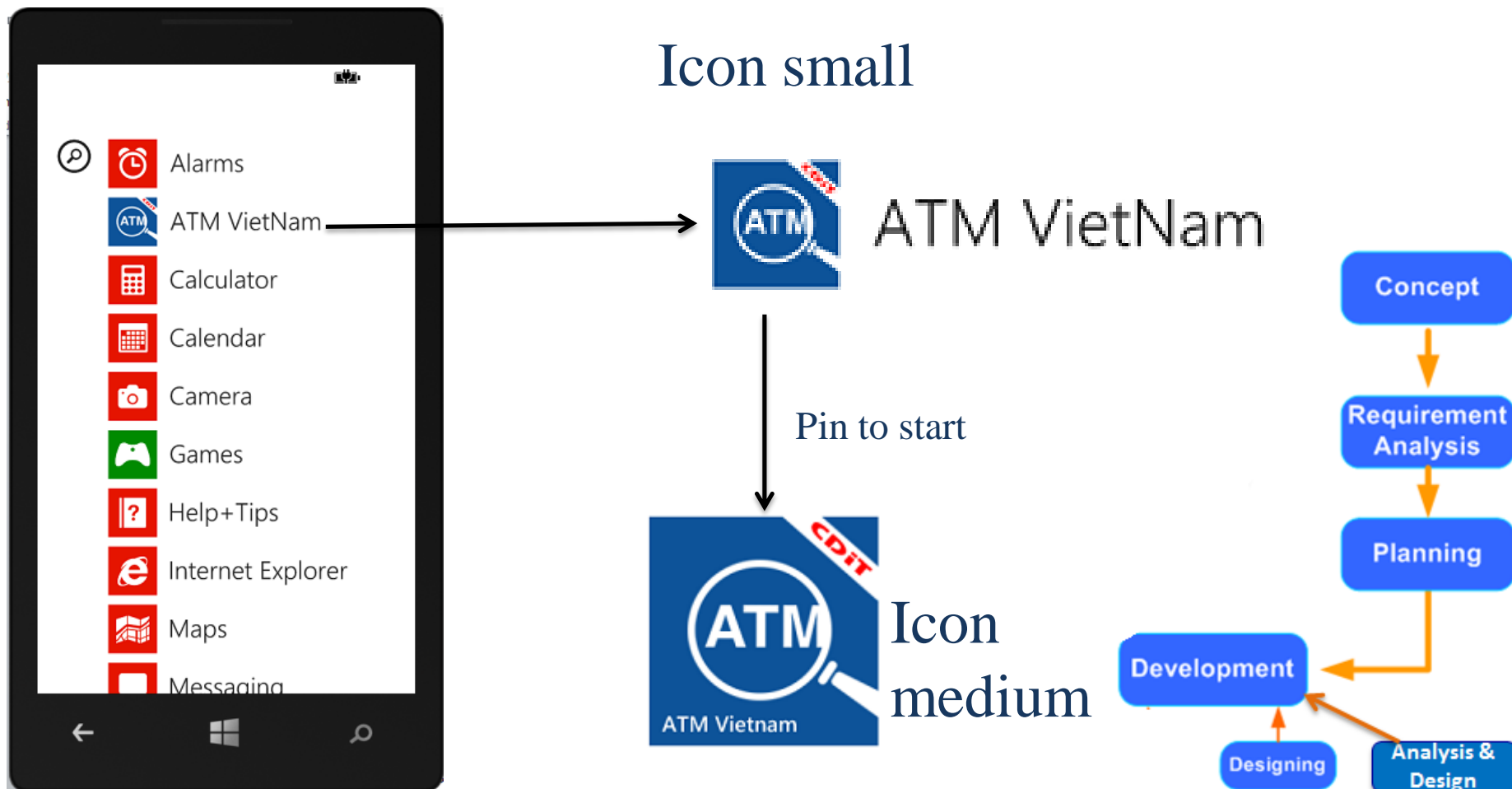
- **Phân tích thiết kế phần mềm**
 - Theo qui trình phát triển phần mềm hợp nhất dựa trên ngôn ngữ UML



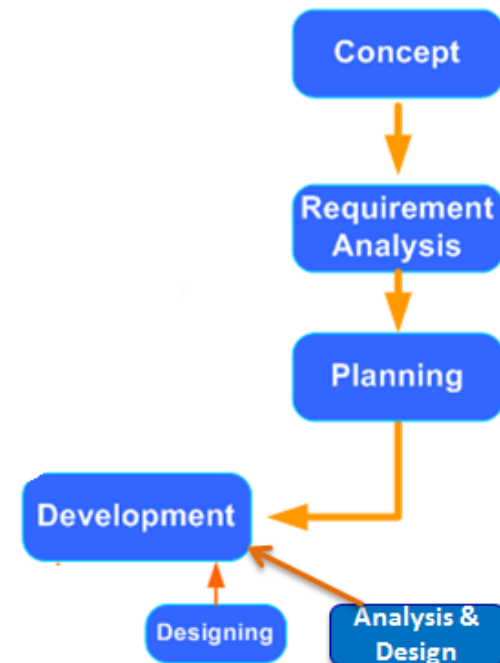
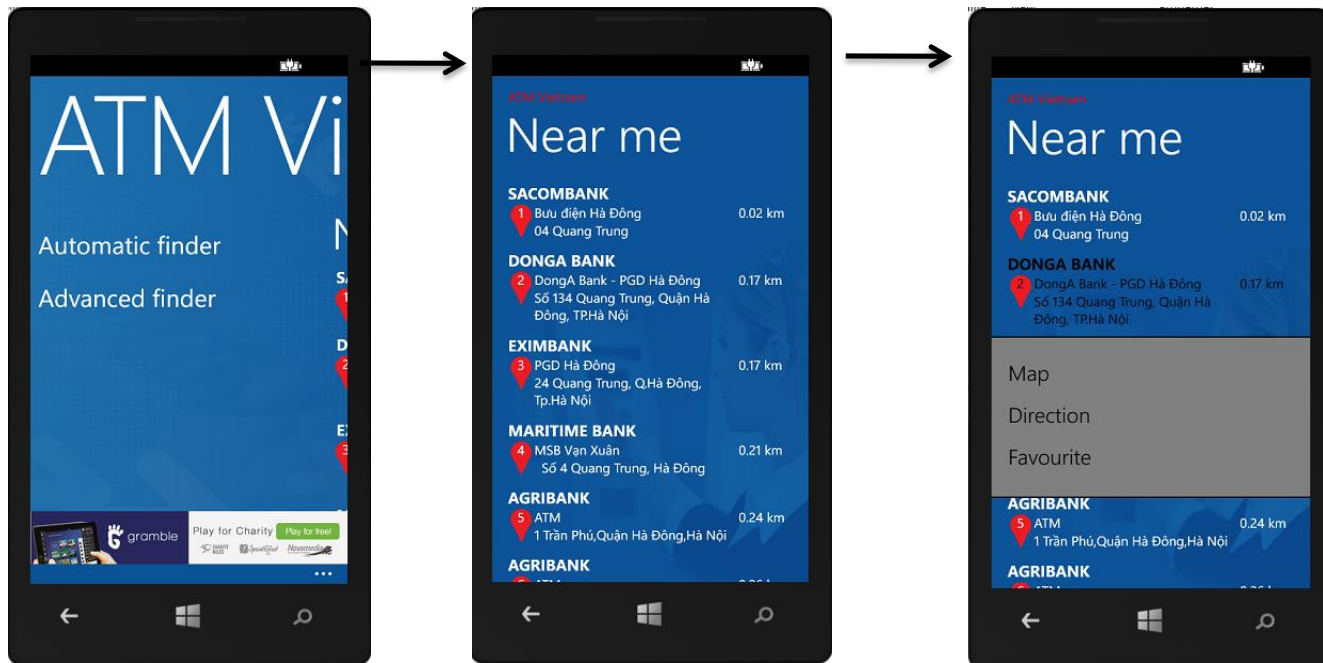
- **Thiết kế đồ họa và tương tác**
 - Thiết kế tương tác
 - Thiết kế đồ họa



- Ví dụ thiết kế : ATM Vietnam project



- Ví dụ thiết kế : ATM Vietnam project



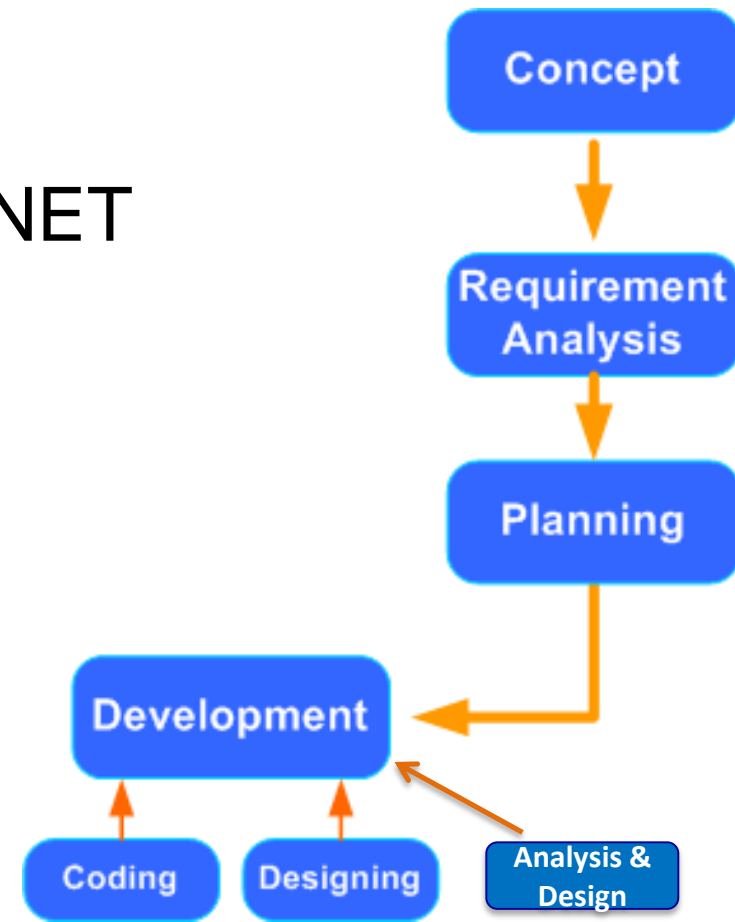
- **Lập trình**

- Ngôn ngữ lập trình:

- ✓ iOS: Objective C

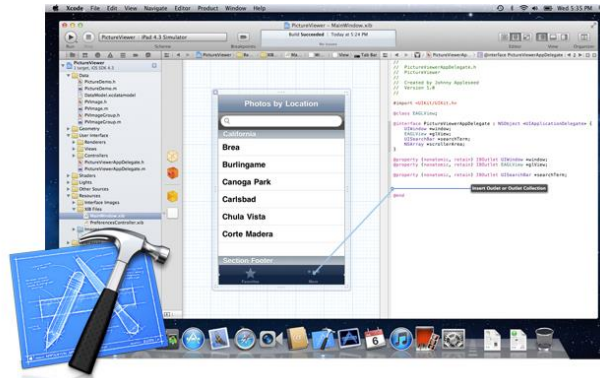
- ✓ Window phone: C#, VB.NET

- ✓ Android: Java



- **Lập trình**
 - Công cụ lập trình

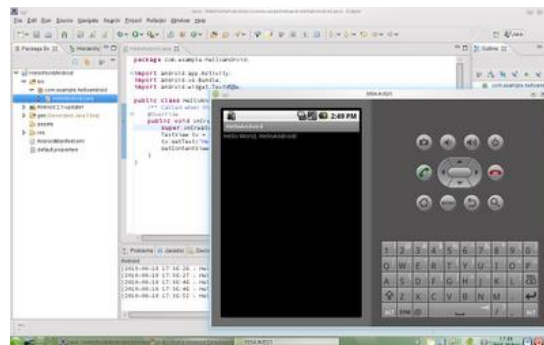
Xcode for developing iOS application



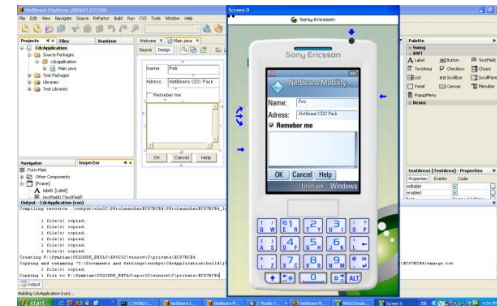
Visual studio for developing Windows phone application



Eclipse for developing Android application



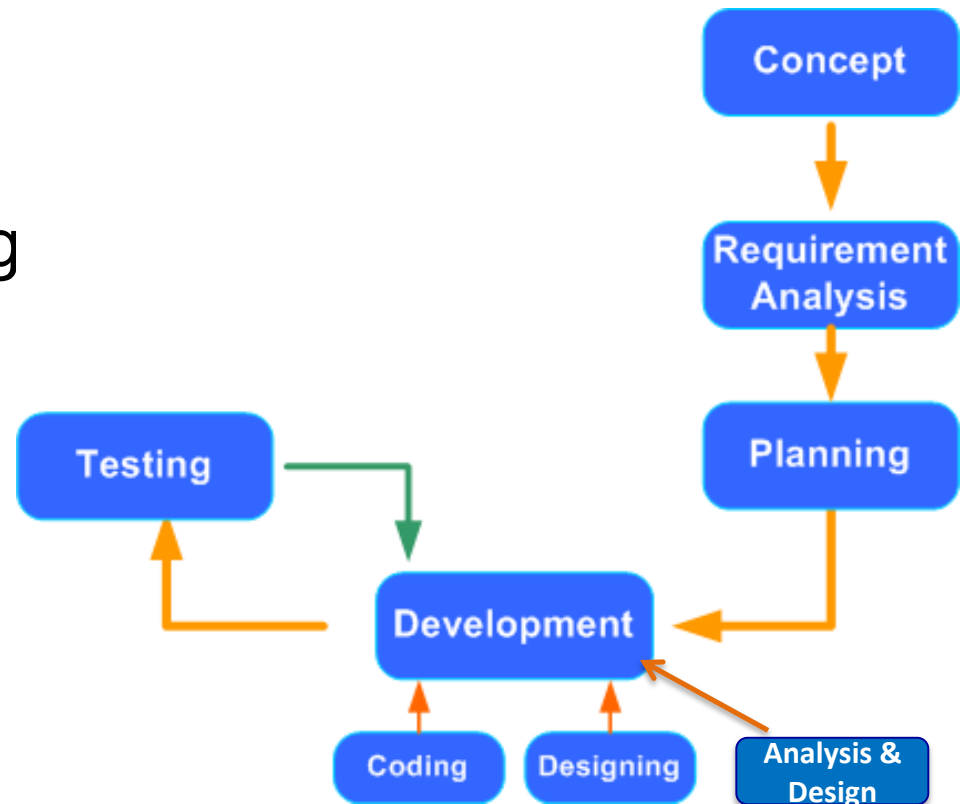
Netbean for developing Nokia Asha application



- **Kiểm thử**

- ✓ Các loại test:

- Test chức năng
 - Test hiệu năng
 - Test bảo mật.
 - Test thói quen sử dụng



- Ví dụ form test:

ATM Vietnam - Design Review

WPDPS Design Review Report for: ATM Vietnam

REVIEWED APPLICATION

ATM Vietnam: [Materials received on 19th April 2013]

SUMMARY

1. Ensure that the left and right margins are consistent throughout app
2. Please use settings page for general settings.
3. Please remove the margins in map page and use full page map view.

CURRENT
STATUS

FAIL

MUST FIX
ISSUES 1

SHOULD
FIX ISSUES 1

EXCEPTIONS

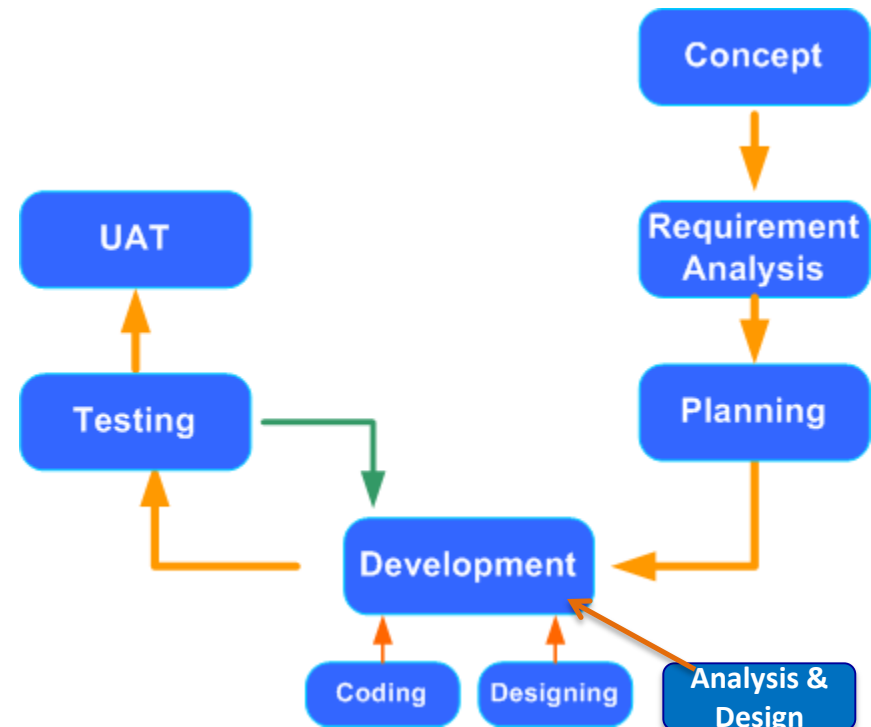
In order for the application to pass design review all MUST FIX issues need to be addressed and no more than 4 SHOULD FIX issues may exist.

NEXT STEPS

Please reply to this email with notes in the 'response' column explaining whether the issue will be fixed or not, or any questions you may have about specific issues.

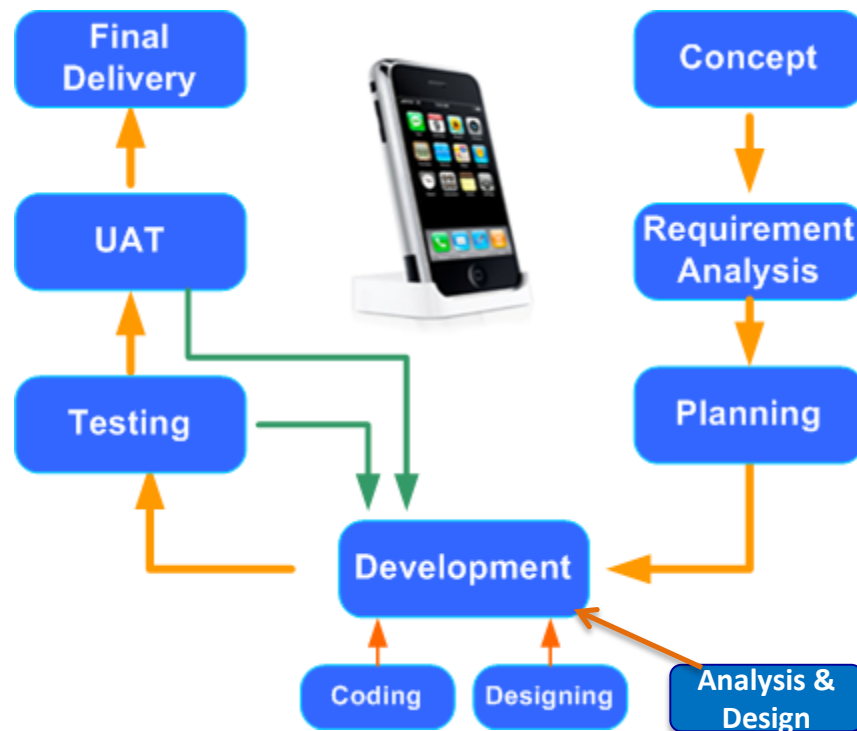
- **UAT (User Acceptance Testing)**

- ✓ Khách hàng test phần mềm và cung cấp phản hồi về việc sử dụng ứng dụng trong thực tế tới nhà phát triển.



- **Phát hành**

- ✓ Khi ứng dụng được phát hành lên store, người download ứng dụng về máy và sử dụng.



Tài nguyên cần thiết cho việc phát triển ứng dụng di động

- **Đội phát triển:**

- Project manager
- Interaction designer
- Graphic designer
- Programmer
- Tester
- Accountant

- **Hardware & software**

- Computer
- Mobile device
- Mobile application development tools



*Table 1. Standard Task Set & Work Duration %
age [4]*

Activity	Standard Work Effort%
Definition Phase	
Business Requirements	6%
Functional Specifications	10%
Delivery Phase	
Detailed Design	14%
Code and Unit Test	40%
System Testing	20%
User Acceptance Testing	10%
Total Effort	100%

➤ **Hệ điều hành di động**

(Mobile OS)

Khái niệm hệ điều hành di động

- Hệ điều hành di động (mobile OS) là phần mềm hệ thống chạy trên thiết bị di động, dùng để điều hành, quản lý các thiết bị phần cứng và tài nguyên phần mềm của thiết bị di động.
- Một số thiết bị di động chạy hệ điều hành di động như điện thoại thông minh, máy tính bảng, PDA...

Phân loại hệ điều hành di động

- Java ME OS
- Palm OS
- Symbian OS
- Linux OS
- Windows phone OS
- BlackBerry OS
- iPhone OS
- Android OS
- ...



(a)



(b)



(c)



(d)



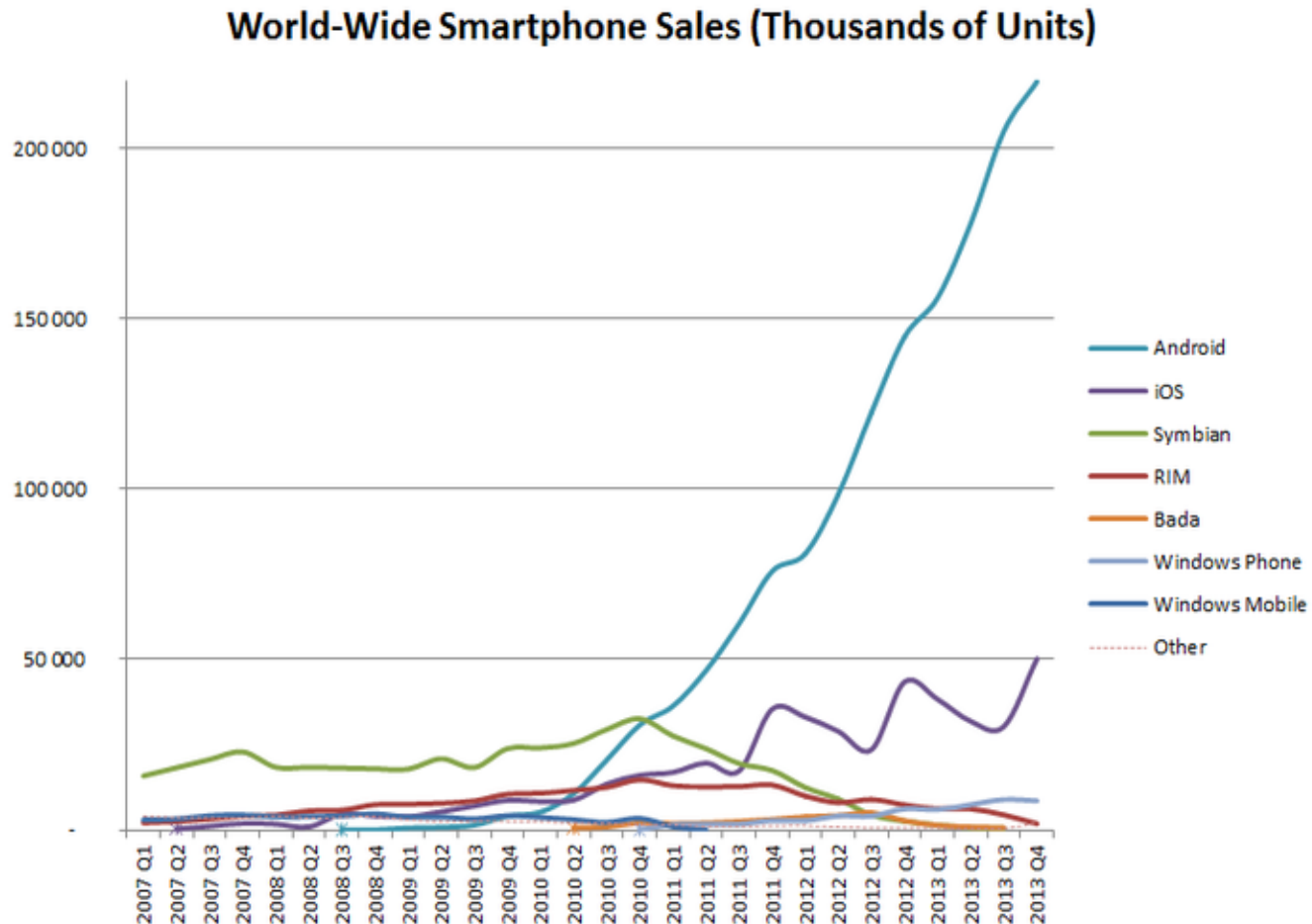
(e)



(f)

Hình 1.20. Một số giao diện hệ điều hành di động: (a) Android 4.4 Kit Kat; (b) iOS 7; (c) Windows Phone 8; (d) BlackBerry OS 10; (e) HP web OS; (f) Nokia Symbian 3

Thị phần của các hệ điều hành di động trên thế giới tới hết năm 2013

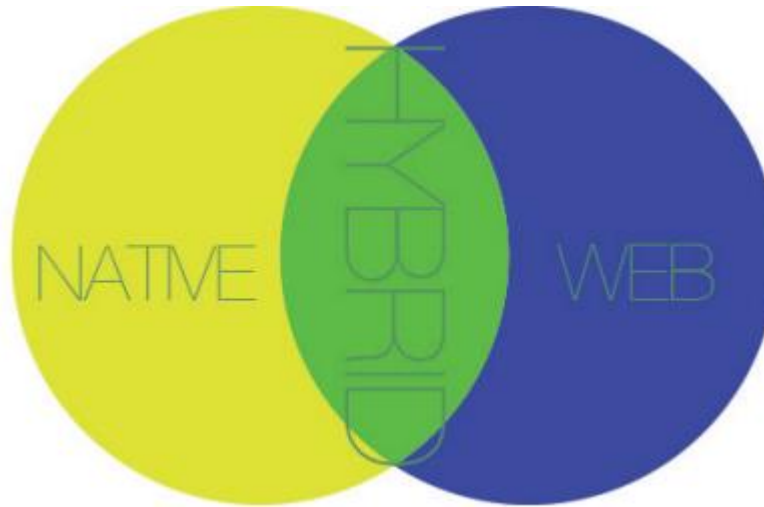


Các đặc trưng cơ bản của hệ điều hành di động

- **Hỗ trợ xử lý đa nhiệm:** hệ điều hành di động cho phép nhiều ứng dụng xử lý cùng một lúc trên nó.
- **Có khả năng lập lịch:** cho phép thực hiện phân bổ và gán quy trình thực thi cho các tác vụ trong bộ xử lý đúng thời điểm yêu cầu.
- **Quản lý bộ nhớ:** cho phép cấp phát và quản lý bộ nhớ cấp cho ứng dụng.
- **Quản lý hệ thống tập tin** như các thao tác đọc, viết, truy xuất tập tin
- **Hỗ trợ giao diện vào ra (I/O):** cung cấp các giao diện khác nhau cho việc vào ra dữ liệu như bàn phím cứng, bàn phím cảm biến, màn hình, ...
- **Quản lý bảo mật thông tin**
- **Xử lý dữ liệu đa phương tiện** như video, image, audio.

➤ Các kỹ thuật phát triển ứng dụng di động

Ba loại kỹ thuật phát triển ứng dụng di động



Native app



Web app



Hybrid app





Ứng dụng di động dạng native

- Có file cài dưới dạng mã nhị phân, được tải từ kho ứng dụng di động và cài đặt trực tiếp vào thiết bị.
- Có thể gọi trực tiếp tất cả các thư viện API được cung cấp riêng cho mỗi nền tảng di động.
- **Ưu điểm:** Sử dụng trực tiếp tài nguyên của thiết bị nên cho hiệu năng cao, có giao diện đặc trưng trên nền tảng di động được chọn, khai thác được các đặc tính của thiết bị thông qua thư viện API chuyên biệt của nền tảng di động mà ứng dụng hoạt động.
- **Nhược điểm:** việc phát triển ứng dụng là riêng rẽ cho mỗi nền tảng di động khác nhau do đó cần nhiều thời gian phát triển, bảo trì và ngân quỹ cho việc phát triển ứng dụng.

Môi trường phát triển ứng dụng dạng native cho một số nền tảng di động

	Apple iOS	Android	Blackberry OS	Windows phone
Ngôn ngữ lập trình	Objective-C, C, C++	Java, C, C++	Java	C#, VB.NET, Javascript, HTML, CSS
Công cụ phát triển	Xcode	Android SDK	BB Java Eclipse Plug-in	Visual studio, Windows phone development tools
Định dạng file cài đặt	.app	.apk	.cod	.xap
Kho ứng dụng	Apple App Store	Google Play	Blackberry App World	Windows phone store



Ứng dụng di động dạng web

- Được triển khai trên các máy chủ web và được người dùng truy cập qua mạng sử dụng trình duyệt web của thiết bị.
- **Ưu điểm:** ứng dụng di động dạng web hoạt động sử dụng chủ yếu tài nguyên máy chủ web và tốc độ truy cập và tải dữ liệu từ mạng, có giao diện web. Thời gian phát triển và triển khai ứng dụng nhanh chóng, ứng dụng được phát triển một lần nhưng có thể hoạt động trên tất cả các thiết bị.
- **Nhược điểm:** ứng dụng chỉ hoạt động khi có kết nối mạng từ thiết bị tới máy chủ web, hạn chế trong việc truy cập tới tài nguyên của thiết bị.



PhoneGap



Ứng dụng di động dạng hybrid

- Có file cài dưới dạng mã nhị phân, được tải từ kho ứng dụng di động và cài đặt trực tiếp vào thiết bị.
- Được xây dựng kết hợp khả năng của ứng dụng native và ứng dụng web: Có thể hiển thị nội dung web sử dụng các công nghệ như HTML, JavaScript, CSS (Cascading Style Sheets) ..., đồng thời truy cập các thư viện API được cung cấp riêng cho nền tảng di động mà ứng dụng cài đặt.
- **Ưu điểm:** việc phát triển ứng dụng dạng lai thường nhANH và hiệu quả đặc biệt khi phát triển ứng dụng có khả năng chay trên nhiều nền tảng khác nhau.
- **Nhược điểm:** trải nghiệm người dùng có thể kém tối ưu so với ứng dụng native.

Đặc tính	Ứng dụng dạng native	Ứng dụng dạng hybrid	Ứng dụng dạng web
Ngôn ngữ lập trình	Native	Native, web	Web
Tính linh động và tối ưu của mã nguồn	Không	Cao	Cao
Truy cập các đặc tính của thiết bị	Cao	Trung bình	Thấp
Kế thừa nền tảng kiến thức đã có	Thấp	Cao	Cao
Hỗ trợ đồ họa	Cao	Trung bình	Trung bình
Cập nhật linh động	Thấp (Luôn thông qua kho ứng dụng)	Trung bình (Thường thông qua kho ứng dụng)	Cao
Kinh nghiệm cài đặt	Cao (Từ kho ứng dụng)	Cao (Từ kho ứng dụng)	Trung bình (thông qua trình duyệt web trên di động)

➤ **Một số ngôn ngữ lập trình ứng dụng di động**

C++

- **Lịch sử phát triển**

- C++ ra đời vào giữa những năm 1980, là một ngôn ngữ lập trình hướng đối tượng được mở rộng từ ngôn ngữ lập trình cấu trúc C. Cho nên, C++ là ngôn ngữ lập trình nửa hướng đối tượng, nửa hướng cấu trúc.

- **Đặc trưng**

- ✓ Cho phép định nghĩa lớp đối tượng.
- ✓ Cho phép đóng gói dữ liệu vào các lớp đối tượng.
- ✓ Cho phép định nghĩa phạm vi truy nhập dữ liệu của lớp bằng các từ khóa phạm vi.
- ✓ Cho phép kế thừa lớp với các kiểu kế thừa khác nhau tùy vào từ khóa dẫn xuất.
- ✓ Cho phép lớp kế thừa sử dụng các phương thức của lớp bị kế thừa (trong phạm vi quy định).
- ✓ Cho phép định nghĩa chồng phương thức trong lớp kế thừa.

- **Một số nền tảng di động sử dụng C++**

- ✓ Symbian, Qualcomm's BREW

Java

- **Lịch sử phát triển**

- Năm 1991, một nhóm kỹ sư của Sun Microsystems, Oak, 1995 (Java).
- Java được xây dựng trên nền tảng của C và C++ nghĩa là Java sử dụng cú pháp của C và đặc trưng hướng đối tượng của C++.

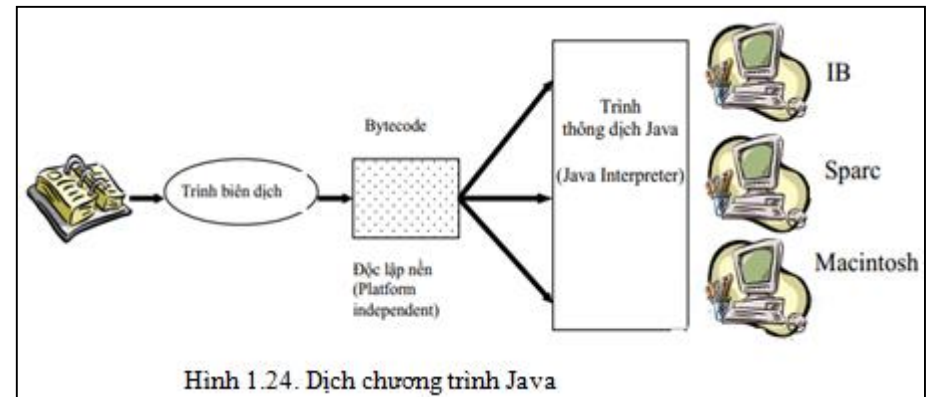
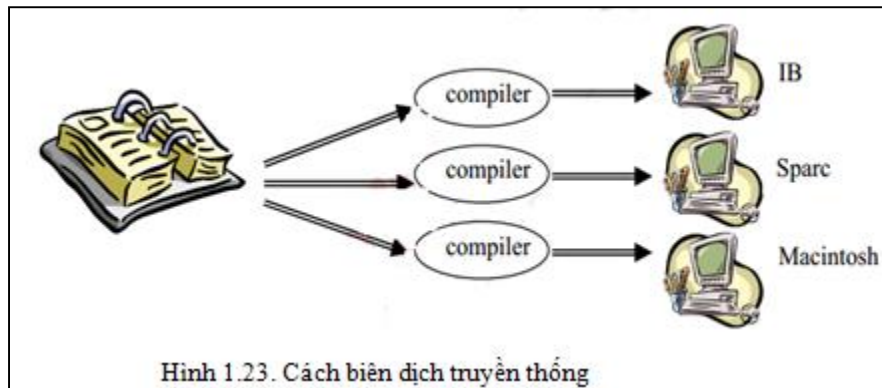
- **Đặc trưng**

- ✓ **Đơn giản:** loại bỏ một số đặc trưng cơ bản của C và C++
 - Loại bỏ thao tác con trỏ, thao tác định nghĩa chồng toán tử (operator overloading) ...
 - Không cho phép đa kế thừa (Multi-inheritance) mà sử dụng các giao diện (interface).
 - Không sử dụng lệnh “goto” cũng như file header (.h).
 - Loại bỏ cấu trúc “struct” và “union”.

Java

- **Đặc trưng**

- ✓ **Hướng đối tượng**
- ✓ **Độc lập phần cứng và hệ điều hành**



Java

- **Đặc trưng**

- ✓ **Mạnh mẽ:** Java là ngôn ngữ yêu cầu chặt chẽ về kiểu dữ liệu.
 - Kiểu dữ liệu phải được khai báo tường minh.
 - Không sử dụng con trỏ và các phép toán con trỏ.
 - Kiểm tra việc truy nhập đến mảng, chuỗi khi thực thi để đảm bảo rằng các truy nhập đó không ra ngoài giới hạn kích thước mảng.
 - Quá trình cấp phát, giải phóng bộ nhớ cho biến được thực hiện tự động (garbage collection).
 - Cơ chế bắt lỗi giúp đơn giản hóa quá trình xử lý và phục hồi sau lỗi.
- ✓ **Bảo mật:** Java cung cấp một môi trường quản lý thực thi chương trình với nhiều mức để kiểm soát tính an toàn

Java

- **Đặc trưng**

- ✓ **Phân tán:** Java được thiết kế để hỗ trợ các ứng dụng chạy trên mạng bằng các lớp mạng (java.net). Hơn nữa Java hỗ trợ nhiều nền tảng khác nhau nên chúng được sử dụng rộng rãi như là công cụ phát triển trên Internet, nơi sử dụng nhiều nền tảng khác nhau.
- ✓ **Đa luồng:** chương trình Java cung cấp giải pháp đa luồng (Multithreading) để thực thi các công việc đồng thời và đồng bộ giữa các luồng.

- **Một số nền tảng di động sử dụng Java**

- Android, J2ME, BlackBerry

C#

- **Lịch sử phát triển**

- Các ngôn ngữ lập trình .NET của Microsoft, trong đó có C# ra đời vào cuối những năm 1990 để cạnh tranh với ngôn ngữ lập trình Java. C# là một ngôn ngữ hoàn toàn hướng đối tượng, hơn nữa nó còn cung cấp một giao diện lập trình đồ họa thân thiện và đẹp mắt với truyền thống lập trình kéo thả của Microsoft.

- **Đặc trưng**

- ✓ Hướng đối tượng: tất cả các thành phần, các thực thể trong chương trình đều được mô hình dưới dạng một lớp nhất định. Không có dữ liệu tự do và hàm tự do trong chương trình.
- ✓ Cung cấp giao diện lập trình đồ họa: lập trình viên chỉ cần kéo và thả các đối tượng đồ họa cho ứng dụng của mình.
- ✓ Cho phép lập trình viên tự tạo ra các thư viện UserControl của mình.

- **Một số nền tảng di động sử dụng C++**

- ✓ Windows phone

TỔNG KẾT CHƯƠNG 1

- Khái niệm, phân loại, lịch sử hình thành phát triển và các đặc trưng cơ bản của đầu cuối di động.
- Tổng quan về hệ sinh thái di động.
- Quy trình phát triển ứng dụng di động gồm các giai đoạn: đưa ra ý tưởng, phân tích yêu cầu, lập kế hoạch phát triển, phân tích thiết kế và lập trình phần mềm, kiểm thử, phân phối ứng dụng.
- Thuật ngữ và các khái niệm có liên quan của hệ điều hành di động.
- Các kỹ thuật phát triển ứng dụng di động: ứng dụng di động dạng native, ứng dụng di động dạng web, ứng dụng di động dạng hybrid.
- Giới thiệu một số ngôn ngữ lập trình thông dụng hiện nay: C++, Java, C#.

BTVN

- **Nội: bản mô tả và demo ứng dụng Java desktop (file mềm)**
 - Tìm và cài đặt môi trường lập trình ứng dụng Java SE
 - Tìm hiểu các kiến thức cơ bản về ngôn ngữ Java:
 - Tập ký tự, từ khóa, tên
 - Cấu trúc chung của chương trình Java và qui tắc viết chương trình
 - Khái niệm, phân loại kiểu dữ liệu
 - Biến, hằng, các phép toán
 - Các lệnh vào ra và các lệnh điều khiển
 - Lớp, đối tượng
 - Các hàm thư viện chuẩn
 - Viết ứng dụng Java desktop có chức năng: cộng, trừ, nhân, chia
- **Nội: bản mô tả và demo ứng dụng Android (file mềm) :**
 - Tìm và cài đặt môi trường lập trình ứng dụng Android
 - Viết ứng dụng android: Hello World