

Trường Đại học Bách Khoa thành phố Hồ Chí Minh
Khoa KH & KT Máy tính

MÔN CÔNG NGHỆ PHẦN MỀM

PROJECT 1 **FINAL REPORT**

Đề tài: Tìm hiểu về ngành công nghiệp Hệ Thống Nhúng

Nhóm ConCo:

- 50801798: Đặng Thái Sơn**
- 50801232: Đoàn Duy Mẫn**
- 50801557: Trần Bảo Phong**
- 50802744: Phạm Văn Điền**
- 50801067: Lý Ngọc Lân**

I – GIỚI THIỆU ĐỀ TÀI:

- Đề tài: Tìm hiểu về ngành công nghiệp hệ thống nhúng.
- Mục đích của đề tài:
 - + Đối tượng hướng tới là những người chưa có một khái niệm khái quát về Hệ thống nhúng và những người đang tìm hiểu về Hệ thống Nhúng. Cụ thể ở đây là các bạn sinh viên ngành CE.
 - + Giúp có cái nhìn khái quát nhất về Hệ thống Nhúng, đặc điểm và hướng phát triển.
- Những nội dung chính:
 1. Định nghĩa Hệ thống Nhúng.
 2. Những đặc trưng, cấu trúc, thiết kế.
 3. Ứng dụng.
 4. Xu thế phát triển của các Hệ thống Nhúng.
 5. Hệ điều hành Nhúng và Phần mềm Nhúng. Phân biệt phần mềm Nhúng với phần mềm thông thường.
 6. Nhu cầu Hệ thống Nhúng trên thế giới. Phân khúc thị trường Hệ thống Nhúng.
 7. Nhu cầu Hệ thống Nhúng tại Việt Nam và hướng phát triển.

II – NỘI DUNG:

1. Định nghĩa Hệ thống Nhúng:

- Theo định nghĩa của IEEE thì hệ thống nhúng là một hệ tính toán nằm trong sản phẩm, tạo thành một phần của hệ thống lớn hơn và thực hiện một số chức năng của hệ thống .
- Nói đến hệ thống ta hình dung đến một tập đầy đủ Input, output. Cho nên hệ thống nhúng dễ hình dung nhất là các hệ thống vi điều khiển (microcontroller).
- Thuật ngữ nhúng, embedded, có nghĩa là ta thực hiện việc lập trình và "nhúng" chương trình của chúng ta lên chip để thực hiện một hoặc một số yêu cầu nào đó. Ví dụ như trong điện thoại di động, trong tủ lạnh, trong lò vi ba đều có hiện diện của hệ thống nhúng.
- **ĐỊNH NGHĨA**: Hệ thống nhúng (embedded system) được định nghĩa là một hệ thống chuyên dụng, thường có khả năng tự hành và được thiết kế tích hợp vào một hệ thống lớn hơn để thực hiện một chức năng chuyên biệt nào đó.
- **Ví dụ**: một chiếc xe hơi trung bình có khoảng 70-80 chip vi xử lý (micro controller unit), mỗi bộ vi xử lý đảm nhiệm một nhiệm vụ, chẳng hạn như đóng mở cửa, điều khiển đèn tín hiệu, đo nhiệt độ trong/ngoài xe, hiển thị giao diện người dùng (dashboard), điều khiển thắng (nếu dùng hệ thống thắng điện)... Mỗi một bộ phận như thế là 1 Hệ thống Nhúng, tất cả được thiết kế tích hợp vào 1 hệ thống lớn hơn đó là chiếc xe hơi.

2. Những đặc trưng và cấu trúc thiết kế:

a) Những Đặc trưng:

- Các hệ thống nhúng được thiết kế để thực hiện một số nhiệm vụ chuyên dụng chứ không phải đóng vai trò là các hệ thống máy tính đa chức năng. Một số hệ thống đòi hỏi ràng buộc về tính hoạt động thời gian thực để đảm bảo độ an toàn và tính ứng dụng. Một số hệ thống không đòi hỏi hoặc ràng buộc chặt chẽ, cho phép đơn giản hóa hệ thống phần cứng, để giảm thiểu chi phí sản xuất.
- Thường thì các hệ thống nhúng được nối với môi trường vật lý qua các **cảm biến** để thu thập thông tin từ môi trường đó và qua các bộ **điều khiển/tác động** để điều khiển môi trường.
- Phần mềm được viết cho các hệ thống nhúng được gọi là firmware và được lưu trữ trong các chip bộ nhớ chỉ đọc (read-only memory) hoặc bộ nhớ flash chứ không phải là trong một ổ đĩa. Phần mềm thường chạy với số tài nguyên phần cứng hạn chế: không có bàn phím, màn hình hoặc có nhưng với kích thước nhỏ, bộ nhớ hạn chế.
- Độ tin cậy: Tùy theo tính chất và yêu cầu, mức độ đáp ứng của hệ thống có thể phải là rất nhanh (ví dụ như hệ thống thắng trong xe hơi hoặc điều khiển thiết bị trong nhà máy), hoặc có thể chấp nhận một mức độ chậm trễ tương đối (ví dụ như điện thoại di động, máy lạnh, ti-vi).

b) Thiết kế Hệ thống Nhúng:

➤ Các giai đoạn thiết kế:

B1: Các giai đoạn thiết kế:

Giai đoạn thiết kế	Chi tiết
Các yêu cầu	Các yêu cầu chức năng và các yêu cầu không chức năng (kích thước, khối lượng, tiêu thụ công suất và giá)
Đặc tả người dùng	Các chi tiết giao tiếp người dùng cùng với các tác vụ thỏa các yêu cầu của người dùng
Kiến trúc	Các thành phần phần cứng (bộ xử lý, ngoại vi, logic khả lập trình và ASSP[Application Specific Standard Product]), các thành phần phần mềm (các chương trình chính và các tác vụ của chúng)
Thiết kế thành phần	Các thành phần được thiết kế trước, được sửa đổi và các thành phần mới.
Tích hợp hệ thống (phần cứng và phần mềm)	Sắp xếp kiểm chứng có hệ thống để tìm lỗi nhanh chóng

→ Thiết kế Hệ thống Nhúng đòi hỏi phải có hiểu biết đa ngành về điện tử, xử lý tín hiệu, vi xử lý, kỹ thuật điều khiển và lập trình thời gian thực.

- Việc quyết định công nghệ nền cho thiết kế số ở phần kiến trúc phụ thuộc vào một số ràng buộc sau:

- Tốc độ cập nhật thời gian thật
- Công suất
- Giá
- Giải pháp đơn chip
- Dễ lập trình
- Tính khả chuyển của mã (Portability of code)
- Các thư viện mã có thể tái sử dụng
- Các công cụ lập trình

B2. Bảng các công nghệ nền cho thiết kế hệ thống số:

Công nghệ nền cho thiết kế số	Giá trị ứng dụng
Vi xử lý (microprocessor)	Có thể tái cấu hình bằng phần mềm. Tốt cho các ứng dụng tính toán.
Vi điều khiển và bộ xử lý tín hiệu số (Microcontrollers and DSPs)	Kết hợp ngoại vi và CPU, giải pháp đơn chip
Sản phẩm chuẩn chuyên dụng (Application specific standard product=ASSP)	Ngoại vi chuyên dụng có khả năng truyền thông với bộ xử lý chủ
Field programmable gate array (FPGA)	Có khả năng kết hợp sức mạnh của bộ xử lý, bộ điều khiển và ASSP, [giải pháp đơn chip nếu FPGA có dung lượng lớn]

- Với các thiết kế hệ thống nhúng dựa trên vi điều khiển thì người ta thường gọi phần mềm của chúng là firmware. Chúng ta có thể viết firmware bằng hợp ngữ hoặc bằng ngôn ngữ lập trình cao hơn như C hoặc C++ nhúng.

3. Ứng dụng của Hệ thống Nhúng:

- Chúng ta có thể thấy các hệ thống nhúng trong nhiều lĩnh vực:

- Điện tử gia dụng: máy giặt, tủ lạnh, máy chụp hình số,...
- Điện tử ô-tô: hệ điều khiển động cơ, hệ điều khiển thắng, hệ GPS,...
- Điện tử trong máy bay: hệ thông tin cho phi công, hệ chống va chạm,...
- Điện tử y sinh: đo nhiệt độ, ECG, chẩn đoán từ xa,...
- Xe lửa: hệ tự lái, hệ thắng,...
- Viễn thông: điện thoại di động, hệ thống tổng đài, điều khiển ăng-ten, thiết bị GPS,...
- Các ngôi nhà thông minh: tiết kiệm năng lượng, điều khiển nhiệt độ, chiếu sáng,...

4. Xu thế phát triển của Hệ thống Nhúng:

- Phần mềm Nhúng ngày càng chiếm tỷ trọng cao và đã trở thành một thành phần cấu tạo nên thiết bị bình đẳng như các phần cơ khí, linh kiện điện tử, linh kiện quang học....
- Các hệ nhúng ngày càng phức tạp hơn đáp ứng các yêu cầu khắt khe về thời gian thực, tiêu ít năng lượng và hoạt động tin cậy ổn định hơn.
- Các hệ nhúng ngày càng có độ mềm dẻo cao, đáp ứng các yêu cầu nhanh chóng đưa sản phẩm ra thương trường, có khả năng bảo trì từ xa, có tính cá nhân cao.
- Các hệ nhúng ngày càng có khả năng hội thoại cao, có khả năng kết nối mạng và hội thoại được với các đầu đo cơ cấu chấp hành và với người sử dụng.
- Các hệ nhúng ngày càng có tính thích nghi, tự tổ chức cao có khả năng tái cấu hình như một thực thể, một tác nhân.
- Các hệ nhúng ngày càng có khả năng tiếp nhận năng lượng từ nhiều nguồn khác nhau (ánh sáng, rung động, điện từ trường, sinh học....) trong quá trình hoạt động.

5. Hệ điều hành nhúng và phần mềm nhúng, Phân biệt phần mềm Nhúng với phần mềm thông thường:

- Khác với PC thường chạy trên nền hệ điều hành Windows hoặc UNIX, các hệ thống nhúng có các hệ điều hành nhúng riêng của m.nh. Các hệ điều hành dùng trong các hệ nhúng nổi trội hiện nay bao gồm Android, Embedded Linux, VxWorks, Win CE, Lynxos, BSD, Green Hills, QNX và DOS.
- Do tính chất chuyên biệt của hệ thống nhúng và chúng thường được sản xuất với số lượng lớn nên các nhà sản xuất thường yêu cầu phải tối ưu hóa chúng nhằm giảm thiểu kích thước và chi phí sản xuất. Những yêu cầu đó đã đưa đến những khác biệt cơ bản trong lĩnh vực viết phần mềm cho hệ thống nhúng so với các phần mềm thông thường.

 **Thứ nhất**, có rất nhiều hãng sản xuất bộ vi xử lý, phần cứng và phần mềm trong thị trường hệ thống nhúng và ứng với mỗi nhà sản xuất lại có nhiều dòng sản phẩm, phong phú về chủng loại và giá thành. Các nhà thiết kế thường có những sự lựa chọn rất khác nhau về kiến trúc phần cứng và phần mềm cho các hệ thống của mình. Vì vậy, khác với những lập trình viên thông thường như lập trình web hay lập trình ứng dụng (application), chỉ cần thông thạo một vài ngôn ngữ lập trình, hệ điều hành và chương trình khung (framework) là có thể làm việc có hiệu quả, một lập trình viên hệ thống nhúng phải có sự năng động và khả năng học hỏi tốt để có thể làm việc tối ưu với:

- Những bộ vi xử lý và phần cứng khác nhau: Texas Instrument, Freescale, ARM, Intel, Motorola, Atmel, AVR, Renesas...
- Những hệ điều hành khác nhau : QNX, uITRON, VxWorks, Windows CE/XP Embedded, Embedded Linux, Osek, Symbian...
- Những ngôn ngữ lập trình khác nhau : C/C++, B#, Ada, Assembly, PMC, LabView, PLC...

 **Thứ hai**, bên cạnh sự đa dạng về kiến thức chuyên môn của lập trình viên, còn có sự đa dạng về sản phẩm đầu ra như: y tế, công nghiệp ô-tô, tự động hóa, điện tử gia dụng, viễn thông, quốc phòng... Điều này đòi hỏi những người làm việc trong

ngành hệ thống nhúng phải có khả năng thích ứng cao với nhiều dạng dự án và lĩnh vực hoạt động khác nhau.

Thứ ba, các hệ thống nhúng thường cần có sự kết hợp liên lạc giữa phần cứng và phần mềm. Do đó, lập trình cho hệ thống nhúng cũng đòi hỏi phải có sự giao tiếp và làm việc mật thiết giữa đội ngũ lập trình viên và những người thuộc các lĩnh vực khác như tự động hóa, phần cứng, cơ điện tử... Tùy vào lĩnh vực, bên cạnh những kiến thức về CNTT thông thường, trong một số trường hợp người lập trình hệ thống nhúng cần phải bổ sung thêm một số kiến thức nhất định về trình biên dịch (compiler), xử lý tín hiệu số, điện tử và sơ đồ mạch (schematics)... để có thể làm việc có hiệu quả với những nhóm khác.

Tất cả những khác biệt đó vừa là thách thức, khiến cho chỉ có ít người có thể trụ lại lâu dài, vừa là động lực, giữ chân những người thật sự đam mê, thích khám phá và không thích sự nhàm chán.

- Đi sâu vào lập trình nhúng chúng ta nên phân chia ra làm hai mức:

Loại 1: Lập trình ở mức hệ thống tổng quát.

Loại 2: Lập trình ở mức vi mạch cụ thể

Sự khác biệt này sẽ đưa bạn đến những ngôn ngữ và công cụ sử dụng lập trình khác nhau.

 **Ở Loại 1:** Đây chính là lập trình điều khiển, bạn được cung cấp kiến trúc của một hệ thống vi điều khiển với một kiểu CPU đã định trước. Nhiệm vụ của bạn bây giờ chủ yếu là thực hiện việc xử lý dữ liệu (Data processing) làm sao tối ưu tốc độ đáp ứng hoặc độ chính xác. Ở mức này bạn sẽ dùng ngôn ngữ chủ yếu là C/C++ và Assembly để thực hiện và môi trường IDE khá đa dạng. Chẳng hạn như nếu bạn dùng ARM thì sử dụng Keil C, hay quen thuộc như 8051 dùng ngôn ngữ Assembly của Intel. Ngoài ra còn có một số vi điều khiển quen thuộc khác là AVR, PIC. Hay nổi tiếng như các bộ DSP processor của TI cũng được xếp vào nhóm này.

 **Ở Loại 2:** Bạn không được cung cấp CPU, nhiệm vụ của bạn bây giờ là thiết kế các module để thực hiện một chức năng cụ thể nào đó. Ví dụ như thiết kế một bộ UART hay một bộ DMA. Ngôn ngữ sử dụng cho mức 2 thông thường là ngôn ngữ mô tả phần cứng (Hardware Design/Describe Language HDL). Phổ biến nhất là Verilog cho các chip lập trình CPLD, FPGA. Lưu ý là sự phát triển của vật lý bán dẫn làm cho kích thước mạch ngày càng nhỏ, số lượng cổng trên chip vì thế tăng lên nhanh chóng. Ngày nay thì lập trình ở mức 2 có thể thực hiện những cả hệ thống, bao gồm CPU và bộ nhớ và các thành phần giao tiếp khác, trên các chip FPGA. Vì thế nảy sinh ra thuật ngữ System on Chip (SOC), thậm chí nhiều hệ thống trên một chip dẫn đến thuật ngữ System in Package (SIP). Vì thế nếu bạn có làm việc với FPGA và có nghe nói về soft core thì nó là từ đây mà ra, Chẳng hạn Altera sử dụng thiết kế soft core NIOS II để thực hiện các giải thuật lập trình hệ thống. Việc bạn làm việc thì hoàn toàn tương tự như loại I, nghĩa là bạn không quan tâm cấu trúc cổng, mạch, đi dây, cấu hình cổng FPGA. Tuy nhiên, bạn sẽ linh động trong việc thể hiện thiết kế khi dùng lõi mềm. Công cụ hỗ trợ khi ấy là IDE NIOS II.

6. Nhu cầu Hệ thống Nhúng trên thế giới, Phân khúc thị trường:

a) Nhu cầu Hệ thống Nhúng trên thế giới:

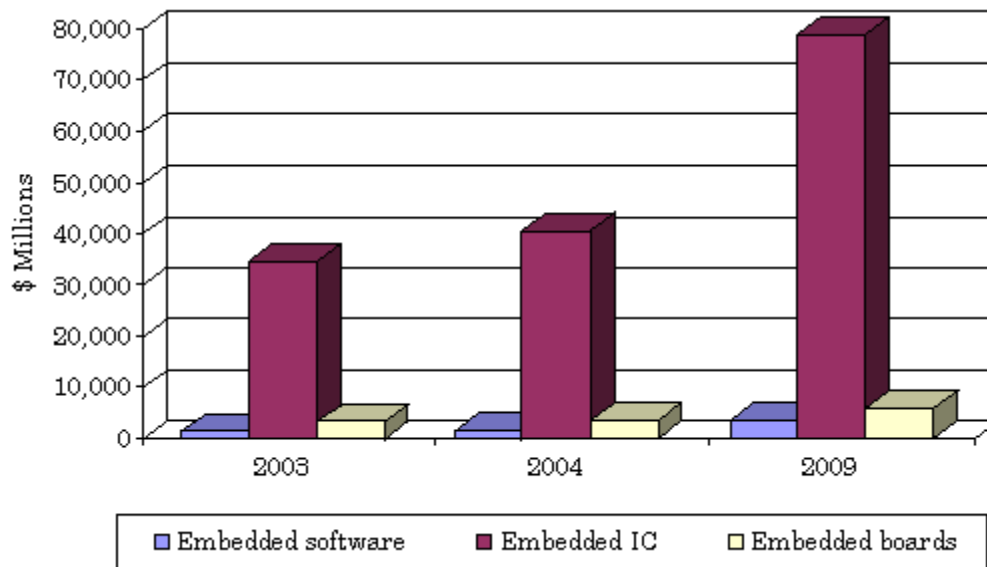
- Trong thế giới công nghệ thông tin, các “ông lớn” như IBM, Microsoft, Intel đã chuyển hướng một số bộ phận nghiên cứu phát triển của mình sang làm hệ thống nhúng từ rất sớm. Điển hình là Microsoft với các máy chơi game Xbox, hệ điều hành nhúng Windows CE; Intel với các dòng chip xử lý nhúng như Intel 8008, 8080, 8085, 3000, các thẻ nhớ Nand Flash, các vi điều khiển MCS 51/251, MCS 96/296 ... Bên cạnh đó là sự xuất hiện của hàng loạt các nhà sản xuất vi xử lý cho hệ thống nhúng như ARM, Atmel, Renesas...
- Thị trường hệ thống nhúng có tiềm năng phát triển vô cùng lớn. Theo các nhà thông kê trên thế giới thì số chip xử lý trong các máy PC và các server, các mạng LAN, WAN, Internet chỉ chiếm không đầy 1% tổng số chip vi xử lý có trên thế giới. Hơn 99% số vi xử lý còn lại nằm trong các hệ thống nhúng.
- Dưới đây là bản đánh giá chi tiết của nhóm nghiên cứu BCC (BCC Research Group) về thị trường hệ thống nhúng toàn cầu đến năm 2009 :

“Thị trường hệ thống nhúng toàn cầu đạt doanh thu 45,9 tỷ USD trong năm 2004, và dự báo sẽ tăng 14% trong vòng năm năm tới, đạt 88 tỷ USD.

Trong đó thì thị trường phần mềm nhúng sẽ tăng trưởng từ 1,6 tỷ USD năm 2004 lên 3,5 tỷ USD năm 2009, với mức tăng trung bình hằng năm là 16%. Tốc độ tăng trưởng phần cứng nhúng sẽ là 14,2% một năm, đạt 78,7 tỷ USD năm 2009, trong khi lợi nhuận các board mạch nhúng sẽ tăng 10% một năm.”

	2004	2009	AAGR%
Embedded software	1,641	3,448	16.0
Embedded IC	40,536	78,746	14.2
Embedded boards	3,693	5,950	10.0
Total Revenues	45,873	88,144	14.0

Bảng đánh giá thị trường hệ thống nhúng (2003 - 2009) đơn vị triệu.



Biểu đồ Thị trường hệ thống nhúng năm 2003, 2004 và 2009.

- Tại Châu Á, Nhật Bản đang dẫn đầu về thị trường nhúng và là một trong những thị trường phần mềm nhúng hàng đầu thế giới. Theo thống kê của JISA (Hiệp hội Dịch vụ Công nghệ Thông tin Nhật Bản), phần mềm nhúng hiện nay chiếm tới 40% thị phần phần mềm Nhật Bản, với các sản phẩm rất đa dạng : lò vi ba, máy photocopy, máy in laser, máy FAX, các bảng quảng cáo sử dụng hệ thống đèn LED, màn hình tinh thể lỏng... Năm 2004, thị trường phần mềm nhúng của Nhật Bản đạt khoảng 20 tỷ USD với 150.000 nhân viên. Đây được coi là thị trường đầy hứa hẹn với các đối tác chuyên sản xuất phần mềm nhúng như Trung Quốc, Indonesia, Nga, Ireland, Israel, và cả Việt Nam.

b) Phân khúc thị trường Hệ thống Nhúng:

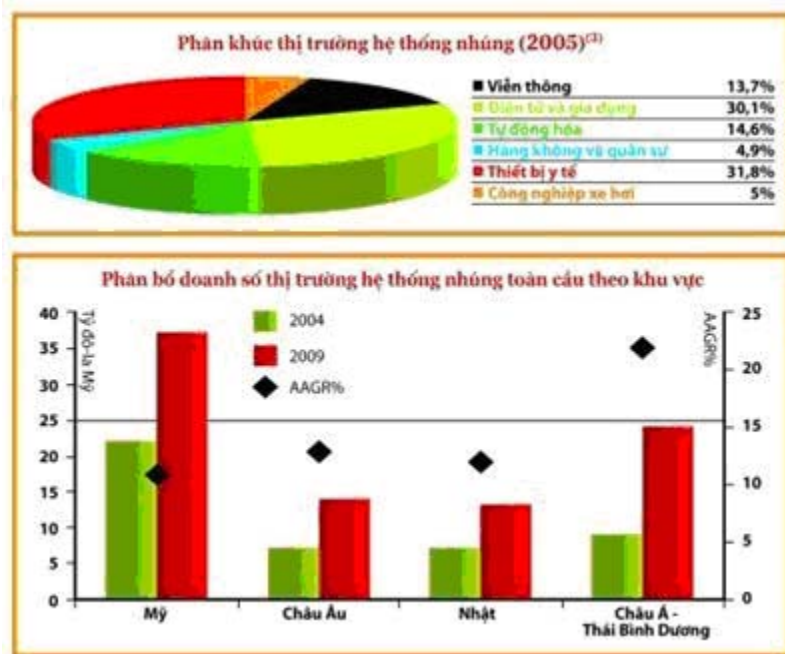


- Hệ thống nhúng vốn rất đa dạng và phong phú, tuy nhiên có rất ít người biết được tầm quan trọng và sự hiện hữu của chúng trong thế giới quanh ta. Từ những hệ thống phức tạp như hàng không vũ trụ, phòng thủ quân sự, máy móc tự động trong công nghiệp, đến những phương tiện di chuyển thông thường như máy bay, xe điện, xe hơi, các trang thiết bị y tế trong bệnh viện, cho tới những thiết bị truyền hình và điện thoại

di động chúng ta sử dụng hằng ngày, đâu đâu cũng có sự hiện diện của hệ thống nhúng.

- Trong hơn 9 tỷ bộ vi xử lý được sản xuất hằng năm, chỉ có khoảng 150 triệu bộ (1,5%) được sử dụng cho máy vi tính cá nhân, phần còn lại (98,5%) là dành cho hệ thống nhúng (2).

Theo một thống kê khác của BCC Research Group (4) thì đến năm 2009, tổng doanh số của thị trường hệ thống nhúng trên toàn cầu sẽ đạt khoảng 88 tỷ đô-la Mỹ, với phần cứng chiếm 78 tỷ đô-la Mỹ và phần mềm chiếm 3,5 tỷ đô-la Mỹ, phần còn lại là các bo mạch nhúng. Tốc độ tăng trưởng trung bình hằng năm (AAGR) của phần mềm nhúng hiện đang đạt mức 16%.



7. Nhu cầu Hệ thống Nhúng tại Việt Nam và hướng phát triển:

a) Nhu cầu Hệ thống Nhúng tại Việt Nam:

- Với tốc độ tăng trưởng nhanh như vậy, cơ hội cho các doanh nghiệp Việt Nam đối với loại hình phần mềm mới mẻ này đang mở rộng. Chủ tịch Hiệp hội doanh nghiệp phần mềm Việt Nam (VINASA) Trương Gia Bình cho rằng, các doanh nghiệp Việt Nam đang có một số lợi thế. Đó là nguồn nhân lực công nghệ thông tin trẻ và tiếp thu nhanh, có kinh nghiệm làm gia công phần mềm cho nước ngoài, được Chính phủ quan tâm và hỗ trợ phát triển...Tuy nhiên, Việt Nam mới chỉ là “lính mới” trong sân chơi sôi động này.
- Ở Việt Nam, hệ thống nhúng mới được quan tâm trong thời gian gần đây. Các doanh nghiệp làm phần mềm nhúng cũng chưa nhiều, mới có một số trung tâm thuộc các trường Đại học Quốc gia, Đại học Bách khoa, các đơn vị như Học viện Kỹ thuật quân sự, Viện nghiên cứu Điện tử - Tin học và Tự động hóa, Tổng công ty

Điện tử - Tin học, Công ty thiết bị Điện tử y tế, Công ty VTC – Truyền hình số mặt đất và một số công ty phần mềm khác...

- Các sản phẩm phần mềm nhúng “made in Việt Nam” có lẽ mới chỉ là con số khá khiêm tốn, còn lại là làm gia công cho nước ngoài. Có thể điểm ra một vài sản phẩm tiêu biểu do người Việt làm ra như phần mềm nhúng cho đầu thu kỹ thuật số của Công ty Điện tử HANEL (giải Sao Khuê 2005), Nhúng cá thể hóa thẻ thông minh của Công ty Liên doanh thẻ thông minh MK (giải Sao Khuê 2005)...
- Con đường dễ dãi với thành công trong sản xuất và xuất khẩu phần mềm nhúng của các doanh nghiệp Việt Nam còn rất nhiều chông gai. Theo ông Phan Văn Hòa, Giám đốc Trung tâm công nghệ của FPT Software, thách thức lớn nhất Việt Nam phải vượt qua hiện nay là chưa có nhiều kinh nghiệm trong lĩnh vực mới mẻ này, mới chỉ loanh quanh làm gia công phần mềm, làm thuê theo đơn đặt hàng của nước ngoài, chưa có nhiều trung tâm đào tạo chuyên sâu về hệ thống nhúng.
- Tại hội thảo về CNTT tổ chức tại Hải Phòng tháng 9-2005, Hiệp hội doanh nghiệp phần mềm Việt Nam VINASA cho rằng, xây dựng và phát triển phần mềm nhúng là một trong 3 mũi nhọn có thể coi là đột phá cho hướng đi của công nghệ phần mềm Việt Nam, bên cạnh việc phát triển game và các giải pháp ERP. Trong chiến lược phát triển công nghệ thông tin đến năm 2010, phần mềm nhúng được coi là một trong những sản phẩm trọng điểm.

b) Hướng phát triển cho ngành Hệ thống Nhúng tại Việt Nam:

- Hiện nay, lĩnh vực hệ thống nhúng tại Việt Nam mới chỉ có những bước đi chập chững ban đầu, với rất ít sản phẩm “Made in Vietnam” có thể ứng dụng vào thực tế. Công việc chủ yếu vẫn là gia công phần mềm cho nước ngoài, trong đó chiếm tỷ lệ lớn nhất là các thị trường Nhật, Mỹ và châu Âu. Rất nhiều hãng sản xuất phần mềm lớn đã và đang “đổ bộ” vào thị trường Việt Nam để tận dụng lợi thế nguồn nhân lực giá rẻ và khai thác một thị trường tiềm năng mới như IBM, CSC, Altera...
- Tuy nhiên, Việt Nam hiện đang đối đầu với một thách thức lớn, đó là “đầu vào” của nguồn nhân lực cho thị trường phần mềm nói chung và phần mềm cho hệ thống nhúng nói riêng. Ở lĩnh vực phần mềm đơn thuần, một nhân viên mới vào nghề chỉ cần từ ba đến sáu tháng huấn luyện là đã có thể làm tốt công việc được giao. Còn trong ngành gia công phần mềm cho hệ thống nhúng, một nhân viên mới cần ít nhất sáu tháng đến một năm để có thể bắt đầu làm việc có hiệu quả, và từ hai đến ba năm mới có thể làm việc thành thạo. Việc tuyển người và đào tạo đã khó, việc giữ người lại càng khó hơn.
- Đặc thù của ngành này là đòi hỏi nhân viên phải có sự kiên trì và bền bỉ để nắm bắt những kiến thức cần thiết, đồng thời cần một thời gian khá dài mới có thể thấy được thành quả. Đó là lý do tỷ lệ chuyển và nghỉ việc trong lĩnh vực này là khá cao, trung bình 12-20%. Tuy nhiên, những người gắn bó được với ngành cũng có được những phần thưởng tương xứng, tích lũy được nhiều kiến thức về phần mềm và phần cứng

liên quan, cũng như thường xuyên có được sự đổi mới, tránh nhàm chán trong công việc.

- Một điểm yếu khác góp phần làm hạn chế sự phát triển của ngành gia công phần mềm tại Việt Nam chính là nhân viên thiếu khả năng giao tiếp bằng tiếng Anh và các kỹ năng mềm như khả năng thuyết trình, làm việc theo nhóm, quản lý thời gian... Như trên đã nói, các nhân viên trong ngành hệ thống nhúng cần phải có sự giao tiếp chặt chẽ với khách hàng và các nhóm làm việc nước ngoài khác.
- Tiếng Anh và các kỹ năng mềm chính là tiếng nói chung giúp mọi người có thể hiểu và làm việc với nhau hữu hiệu. Tuy nhiên, hiện nay trình độ tiếng Anh của các sinh viên mới ra trường phần lớn không đáp ứng được yêu cầu của nhà tuyển dụng, còn các kỹ năng mềm thì không được chú trọng. Bên cạnh việc đào tạo về kỹ thuật, các công ty còn cần phải huấn luyện thêm khá nhiều về tiếng Anh và các kỹ năng mềm để những nhân viên mới có thể theo kịp và đáp ứng được những yêu cầu cơ bản trong một môi trường làm việc đa văn hóa.
- Muốn phát triển ngành phần mềm hệ thống nhúng lên một tầm cao mới như có thể sản xuất, ứng dụng thực tế và xuất khẩu phần mềm nhúng của Việt Nam, điều tiên quyết là phải tập trung phát triển lĩnh vực nghiên cứu và phát triển (R&D). Hiện nay chúng ta đã có một số chương trình hợp tác với các hãng lớn ở nước ngoài như Toshiba, Panasonic, STMicroelectronics, Samsung...(5) để phát triển theo hướng này.
- Tuy nhiên, những chương trình như thế vẫn còn rất hạn chế và không có một định hướng chiến lược chung. Việt Nam cần phải đẩy mạnh hơn nữa vấn đề định hướng nghiên cứu và phát triển cho ngành hệ thống nhúng từ trong trường đại học và các trung tâm nghiên cứu, cũng như trang bị được những kiến thức tổng quát về lĩnh vực này cho những sinh viên trẻ, đáp ứng được nhu cầu ngày càng cao của nhà tuyển dụng.
- Trong tương lai, nếu Việt Nam muốn nâng cao khả năng cạnh tranh với các nước chuyên gia công phần mềm lớn khác như Trung Quốc, Ấn Độ..., cần phải tập trung giải quyết bài toán tăng cường tính hiệu quả của nguồn nhân lực, phát triển tập trung theo chiều sâu thay vì chiều rộng như hiện nay. Trình độ chuyên môn của chúng ta trong lĩnh vực phần mềm nhúng hiện nay là tương đối “chấp vá” theo kiểu chỉ đầu làm đó, thiếu sự đầu tư và chiến lược phát triển hợp lý.
- Chúng ta cần có thêm nhiều chương trình đào tạo chuyên ngành về hệ thống nhúng từ trong trường đại học và các cơ sở đào tạo chính quy. Đồng thời, mở rộng cửa đón các nhà đầu tư để học hỏi những kỹ thuật mới và chuyển giao công nghệ, nhưng quá trình này phải thực hiện một cách có chọn lọc và kiểm soát, tránh tình trạng biến Việt Nam thành “bãi đáp” tiếp nhận những công nghệ lỗi thời như ở một số ngành công nghiệp khác.

HẾT