**ĐẠI HỌC QUÔC GIA THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH**

**TRƯỜNG ĐẠI HỌC KHOA HỌC TỰ NHIÊN**

**KHOA CÔNG NGHỆ THÔNG TIN**



ĐỒ ÁN CUỐI KÌ

**🙞 CHỦ ĐỀ 🙜**

**TÌM HIỂU VỀ CÔNG NGHIỆP 4.0**

**NHÓM ABC**

Nguyễn Duy Nhật – 18600369  
Bùi Quang Tuyến – 18600392  
Phạm Văn Thịnh – 18600383

**► Giáo viên hướng dẫn ◄**

**TG. Nguyễn Đức Huy**

**\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

Thành phố Hồ Chí Minh – 05/2019

ĐỒ ÁN CUỐI KÌ

**🙞 CHỦ ĐỀ 🙜**

***Tìm Hiểu Về Công Nghiệp 4.0***

**LỜI CẢM ƠN**

Em xin giử lời cảm ơn chân thành và sự tri ân sâu sắc với các thầy cô trường Đại học Khoa học Tự nhiên, đặc biệt là các thầy cô khoa Công nghê Thông tin đã tạo điều kiện cho chúng em có một môn học hữu ích cho những kỹ năng còn thiếu của chúng em. Và chúng em cũng xin chân thành cảm ơn thầy Nguyễn Đức Huy đã nhiệt tình hướng dẫn chúng em.

Trong quá trình học tập, cũng như là trong quá trình làm báo cáo, có rất nhiều sai sót, đồng thời kinh nghiệm báo cáo còn hạn chế nên có nhiều thiếu sót, chúng em rất mong nhận được ý kiến đóng góp của thầy, để chúng em học được thêm nhiều kinh nghiệm và hoàn thành tốt hơn những bài báo cáo sau này.

**MỤC LỤC**

[1 Ngành Hệ Thống Thông Tin 5](#_Toc10130055)

[1.1 Định nghĩa 5](#_Toc10130056)

[1.2 Đặc điểm của ngành hệ thống thông tin 5](#_Toc10130057)

[1.3 Vai trò của ngành hệ thống thông tin 6](#_Toc10130058)

[2 Ngành Khoa Học Máy Tính 8](#_Toc10130059)

[2.1 Giới thiệu chung 8](#_Toc10130060)

[2.2 Khả năng đào tạo 9](#_Toc10130061)

[2.3 Ứng dụng của ngành khoa học máy tính 10](#_Toc10130062)

[2.4 Các lĩnh vực của khoa học máy tính 10](#_Toc10130063)

[2.4.1 Cơ sở toán học 10](#_Toc10130064)

[2.4.2 Cấu trúc dữ liệu và giải thuật 11](#_Toc10130065)

[2.4.3 Ngôn ngữ lập trình và trình biên dịch 11](#_Toc10130066)

[2.4.4 Hệ thống phân tán, song song, tương tranh 12](#_Toc10130067)

[2.4.5 Kỹ nghệ phần mềm 12](#_Toc10130068)

[2.4.6 Kiến trúc máy tính 13](#_Toc10130069)

[2.4.7 Truyền thông 13](#_Toc10130070)

[2.4.8 Cơ sở dữ liệu 13](#_Toc10130071)

[2.4.9 Trí tuệ nhân tạo 14](#_Toc10130072)

[2.4.10 Đồ họa máy tính 15](#_Toc10130073)

[2.4.11 Tương tác người - máy 15](#_Toc10130074)

[2.5 Đào tạo như thế nào 15](#_Toc10130075)

[2.6 Phân biệt ngành khoa học máy tính và công nghệ thông tin 16](#_Toc10130076)

[2.6.1 Công nghệ thông tin (Information technology) 17](#_Toc10130077)

[3 Ngành Kỹ Thuật Phần Mềm 19](#_Toc10130078)

[3.1 Giới thiệu chung 19](#_Toc10130079)

[3.2 Đào tạo của ngành 19](#_Toc10130080)

[3.3 Công việc tương lai 22](#_Toc10130081)

[3.4 Ngành có sức hút lớn 23](#_Toc10130082)

# ****Ngành Hệ Thống Thông Tin****

## *Định nghĩa*

**Hệ thống thông tin** là một hệ thống bao gồm các yếu tố có quan hệ với nhau cùng làm nhiệm vụ thu thập, xử lý, lưu trữ và phân phối [thông tin](https://vi.wikipedia.org/wiki/Th%C3%B4ng_tin) và [dữ liệu](https://vi.wikipedia.org/wiki/D%E1%BB%AF_li%E1%BB%87u) và cung cấp một cơ chế phản hồi để đạt được một mục tiêu định trước.[[1]](#footnote-1)

Các tổ chức có thể sử dụng các hệ thống thông tin với nhiều mục đích khác nhau. Trong việc quản trị nội bộ, hệ thống thông tin sẽ giúp đạt được sự thông hiểu nội bộ, thống nhất hành động, duy trì sức mạnh của tổ chức, đạt được lợi thế cạnh tranh. Với bên ngoài, hệ thống thông tin giúp nắm bắt được nhiều thông tin về khách hàng hơn hoặc cải tiến dịch vụ, nâng cao sức cạnh tranh, tạo đà cho sự phát triển. Hệ Thống Thông Tin cũng là một ngành phát triển cùng chiều với công nghiệp 4.0

## Đặc điểm của ngành hệ thống thông tin

- Hệ Thống Thông Tin có thể có nhiều hệ thống con có phân cấp, khi các hệ thống con cùng hoạt động chúng sẽ tương tác lẫn nhau và mang lại hiệu quả cao hơn cho toàn hệ thống.

- Hệ Thống Thông Tin phải được tổ chức xây dựng trên nền tảng công nghệ sử lý TT hiện đại

 - Hệ Thống Thông Tin phải hướng đến việc bổ trợ ra quyết định. Khi một cá nhân hay một tổ chức muốn đưa ra một quyết đinh chính xác thì phải dựa vào những thông tin, môi trường chính xác. Tóm lại Hệ Thống Thông Tin là một hệ thống giúp đưa ra những quyết định đúng đắn, có hiệu quả.

- Hệ Thống Thông Tin là một hệ thống có kết cấu mềm dẻo và có khả năng tiến hóa. Hệ Thống Thông Tin cung cấp tt thỏa mãn nhu cầu của tổ chức và cá nhân mà Thôn Tin luôn luôn thay đổi làm nhu cầu nâng cao. Bên cạnh đó, trong đời sống hiện nay cuộc sống của con người luôn biến đổi, vận động làm cho con người có nhiều nhu cầu về các vấn đề khác nhau đòi hỏi Hệ Thống Thông Tin phải cung cấp được, đủ cho người sử dụng nếu không đáp ứng được tuổi thọ Hệ Thống Thông Tin sẽ giảm.

## Vai trò của ngành hệ thống thông tin



Hình 14: Hình ảnh về hệ thống thông tin

- Một số vai trò của ngành hệ thống tin :

\* [Giáo dục điện tử](https://vi.wikipedia.org/w/index.php?title=Gi%C3%A1o_d%E1%BB%A5c_%C4%91i%E1%BB%87n_t%E1%BB%AD&action=edit&redlink=1) (elearning)

\* [Thương mại điện tử](https://vi.wikipedia.org/wiki/Th%C6%B0%C6%A1ng_m%E1%BA%A1i_%C4%91i%E1%BB%87n_t%E1%BB%AD) (e-commerce)

\* [Chính phủ điện tử](https://vi.wikipedia.org/wiki/Ch%C3%ADnh_ph%E1%BB%A7_%C4%91i%E1%BB%87n_t%E1%BB%AD) (e-government)

\* [Các hệ thống thông tin địa lý](https://vi.wikipedia.org/w/index.php?title=C%C3%A1c_h%E1%BB%87_th%E1%BB%91ng_th%C3%B4ng_tin_%C4%91%E1%BB%8Ba_l%C3%BD&action=edit&redlink=1) (GIS)...

-  Có thể nói rằng, hệ thống thông tin là một hệ thống đóng vai trò làm vật trung gian giữa các công ty, doanh nghiệp với môi trường, xã hội. Nó là một hệ thống nằm ở trung tâm của doanh nghiệp, giúp cho quá trình thu thập, xử lý và cung cấp thông tin một cách thuận lợi nhất. Vai trò của hệ thống thông tin được thể hiện qua hai mặt là bên trong và bên ngoài doanh nghiệp.

*Về bên ngoài:* Hệ thống thông tin có vai trò thu thập các dữ liệu từ môi trường bên ngoài, và đưa thông tin từ trong doanh nghiệp ra bên ngoài. Các loại thông tin được thu thập và cung cấp ra bên ngoài bao gồm thông tin về giá cả, sức lao động, thị hiếu của người tiêu dùng, nhu cầu mặt hàng, lạm phát, các chính sách của chính phủ,…

*Về mặt nội bộ:* Hệ thống thông tin nội bộ của doanh nghiệp đóng vai trò như một cây cầu, liên kết giữa các bộ phận trong doanh nghiệp với nhau. Nó thu thập, cung cấp thông tin cho những đơn vị cần thiết để thực hiện các mục đích khác nhau mà doanh nghiệp đề ra. Ví dụ như thông tin hoạt động sản xuất, kinh doanh của doanh nghiệp trong năm; thông tin về trình độ quản lý của doanh nghiệp; thông tin về các chính sách nội bộ của doanh nghiệp; thông tin về mua sắm, xuất nhập khẩu hàng hóa; tyhoong tin về bán hàng, doanh thu, tài chính…

# Ngành Khoa Học Máy Tính

## Giới thiệu chung

   Hiện nay, với sự phát triển của ngành CNTT và những định hướng phát triển của đất nước ta đối với ngành CNTT, thì ngành Khoa học máy tính đóng vai trò rất quan trọng trong việc xây dựng các nền tảng nghiên cứu, phát triển các công nghệ trong tương lai, đặc biệt là những nghiên cứu ứng dụng thiết thực trong cuộc sống. Chương trình đào tạo ngành Khoa học máy tính có nhiệm vụ đào tạo ngồn nhân lực chất lượng cao cho ngành CNTT. Sinh viên tốt nghiệp chương trình Cử nhân Khoa học máy tính đáp ứng các yêu cầu sau:

- Có kiến thức cơ bản và chuyên sâu về khoa học máy tính và công nghệ thông tin, có khả năng thiết kế các hệ thống xử lý tính toán phức tạp, các phần mềm có chất lượng khoa học và công nghệ cao, thử nghiệm, quản lý các hệ thống máy tính, các hệ thống tin học.

- Có khả năng triển khai xây dựng các hệ thống ứng dụng tin học và phân tích, thiết kế xây dựng các phần mềm có giá trị thực tiễn cao, có tính sáng tạo, đặc biệt là các ứng dụng thông minh dựa trên việc xử lý tri thức, xử lý ngôn ngữ tự nhiên, xử lý và khai thác dữ liệu đa phương tiện

- Có khả năng tự học học tập, phân tích độc lập và nghiên cứu các vấn đề chuyên sâu về lĩnh vực Khoa học máy tính và các ứng dụng của khoa học máy tính trong Công nghệ thông tin ; có thể tiếp tục học tập ở bậc đào tạo sau đại học.

- Có khả năng giải quyết các vấn đề phức tạp trong các tình huống nảy sinh trong quá trình làm việc, phân tích và đề xuất giải pháp phù hợp với thực tế để giải quyết. Có khả năng thiết lập các mục tiêu khả thi, lập kế hoạch phù hợp với điều kiện thực tế để hoàn thành công việc được giao.

- Có khả năng giao tiếp xã hội, làm việc hợp tác, làm việc nhóm và làm việc trong một tổ chức; có khả năng vận dụng các kiến thức, kỹ năng và kinh nghiệm để giải quyết các tình huống nghề nghiệp khác nhau.

Có trình độ tiếng Anh tốt, có thể giao tiếp, làm việc với các chuyên gia, đồng nghiệp nước ngoài.



Hình 25. Nguồn Nhân Lực Công Nghệ Thông tin

## Khả năng đào tạo

- Khoa học máy tính có nhiệm vụ đào tạo về chuyên ngành *Công nghệ tri thức và Máy học, Xử lý ngôn ngữ tự nhiên, Thị giác máy tính và Đa phương tiện.* Hiện khoa khoa học máy tính của nhiều trường đại học nổi tiếng ở Việt Nam đang đào tạo vô cùng chất lượng, đạo tạo cử nhân tài năng để phát hiện và đào tạo những sinh viên giỏi, có khả năng về khoa học máy tính và có triển vọng trở thành chuyên gia. Ngoài ra còn có nhiều chương trình đào tạo sau đại học với các chương trình Thạc Sĩ và Tiến sĩ chuyên ngành khoa học máy tính.

Khoa học máy tính gồm nhiều ngành hjep; một số ngành tập trurung vào các ứng dụng thực tiễn cụ thể chằng hạn như đồ họa máy tính, trong khi một số ngành khác lại tập trung nhiều về nghiên cứu đến tính chất cơ bản của các bài toán như lý thuyết độ phức tạp tính toán.

Ngoài ra còn có những ngành khác nghiên cứu các vấn đề trong việc thực thi các phương pháp tính toán. Ví dụ, ngành lý thuyết ngôn ngữ lập trình nnghieen cứu những phương thức mô tả cách tính toán khác nhau, trong khi ngành lập trình nghiên cứu cách sử dụng các ngôn ngữ lập trình và các hện thống phức tạp, và ngành tưng tác người - máy tập trung vào những thách thức trong việc làm cho máy tính và công việc tính toán hữu ích và dễ sử dụng đối với con người, người dùng.

## Ứng dụng của ngành khoa học máy tính

* Đã định nghĩa được một cách chính thức về tính toán và khả năng tính toán, đồng thời đưa ra bằng chứng rằng có những vấn đề bất khả tính toán và những vấn đề rất khó tính toán
* Đã đưa ra khái niệm về ngôn ngữ lập trình mọt dụng cụ dùng để biểu đạt thông tin đã được trật tự hóa một cách chính xác trong nhiều tầng lớp trừu tượng khác nhau.
* Làm mồi lửa cho cuộc cách mạng kỹ thuật số (Digital Revolution) là cái dẫn đến thời đjai thông tin và internet hiện nay
* Trong mật mã học sự phá mã của máy Enigma là một đóng góp quan trọng trong chiến thắng của quân Đồng minh trong đại chiến thế giới lần thứ 2
* Tính toán khoa học cho phép việc nghiên cứu bộ não con người, độ thị hóa cấu hình của GEN như dự án bản đồ gen người ở mức độ uyên thâm. Những đề án tính toán ohaan tán như Folding@home khám phá quá trình gấp cuộc của chất đạm
* Giao dịch bằng thuật toán làm tăng hiệu quả và tính thanh khoản của thị trường tài chính bằng cách sử dụng trí truệ nhân tạo, học máy và các kĩ thuật thống kê/giải tích số khá trên quy mô lớn

## Các lĩnh vực của khoa học máy tính

### Cơ sở toán học

* Logic toán: Logic Bool và các phương pháp tương ứng dùng để mô hình hóa các truy vấn logic sự dụng các phương pháp chứng minh hình thức cùng những hạn chết của chúng
* Lý thuyết số: Lý thuyết về chứng minh và các khảo nghiệm trong việc lùng tìm những chứng minh trong giới hạn các số nguyên. Lý thuyết số được sử dụng trong [mật mã học](https://vi.wikipedia.org/wiki/M%E1%BA%ADt_m%C3%A3_h%E1%BB%8Dc) và đồng thời được dùng như một phương thức kiểm thử trong [trí tuệ nhân tạo](https://vi.wikipedia.org/wiki/Tr%C3%AD_tu%E1%BB%87_nh%C3%A2n_t%E1%BA%A1o).
* Lý thuyết đồ thị: Cơ sở cho cấu trúc dữ liệu và các thuật toán tìm kiếm
* Lý thuyết kiểu: Phân tích quy chính các kiểu dữ liệu, cùng sự sử dụng các Lý thuyết kiểu: Phân tích quy chính các kiểu dữ liệu, cùng sự sử dụng các kiểu dữ liệu nhằm giảng giải tính chất của các phương trình phần mềm - đặc biệt là tính an toàn của chương trình
* Lý thuyết phạm trù: Lý thuyết phân loại cho phép tổng quát các phương pháp toán học và các phương thức tính toán thành một ước thể.
* Hình học tính toán: Chuyên tâm vào việc nghiên cứu các [thuật toán](https://vi.wikipedia.org/wiki/Thu%E1%BA%ADt_to%C3%A1n) nhằm giải quyết những vẫn đề được đề bạt trên phương diện [hình học](https://vi.wikipedia.org/wiki/H%C3%ACnh_h%E1%BB%8Dc).
* Giải tích số: Nền tảng của các thuật toán trong [toán học rời rạc](https://vi.wikipedia.org/wiki/To%C3%A1n_h%E1%BB%8Dc_r%E1%BB%9Di_r%E1%BA%A1c), đồng thời cũng dùng để nghiên cứu những giới hạn trong các tính toán dùng số thập phân (1.0E-3), bao gồm những sai số xảy ra trong [phương pháp làm tròn số](https://vi.wikipedia.org/w/index.php?title=Ph%C6%B0%C6%A1ng_ph%C3%A1p_l%C3%A0m_tr%C3%B2n_s%E1%BB%91&action=edit&redlink=1) (round-off errors).
* Lý thuyết Otomat: Cấu trúc logic khác nhau có thể sự dụng để giải các bài toán
* Lý thuyết khả năng tính toán: Những gì có thể tính toán được bằng các mô hình máy tính hiện tại. Các chứng minh của [Alan Turing](https://vi.wikipedia.org/wiki/Alan_Turing) và những người khác bày tỏ cho chúng ta biết được khả năng những gì có thể tính toán được và những gì không thể.
* Lý thuyết độ phức tạp tính toán: Các giới hạn căn bản (cụ thể là thời gian và dung lượng bộ nhớ đòi hỏi) đối với các hạng loại bài toán khác nhau.
* Lý thuyết [tính toán lượng tử](https://vi.wikipedia.org/w/index.php?title=T%C3%ADnh_to%C3%A1n_l%C6%B0%E1%BB%A3ng_t%E1%BB%AD&action=edit&redlink=1) (Quantum computing): Phương thức biểu hiện và chuyển hóa dữ liệu sử dụng những đặc tính của vật chất cùng cơ chế lượng tử.

### Cấu trúc dữ liệu và giải thuật

* [Phân tích thuật toán](https://vi.wikipedia.org/wiki/Ph%C3%A2n_t%C3%ADch_thu%E1%BA%ADt_to%C3%A1n) (Analysis of algorithms): Độ phức tạp về thời gian và không gian của các thuật toán.
* [Thuật toán](https://vi.wikipedia.org/wiki/Thu%E1%BA%ADt_to%C3%A1n) (Algorithms): Các quá trình lôgic trên nguyên tắc được sử dụng cho việc tính toán và tính hiệu quả của các quá trình này.
* [Cấu trúc dữ liệu](https://vi.wikipedia.org/wiki/C%E1%BA%A5u_tr%C3%BAc_d%E1%BB%AF_li%E1%BB%87u) (Data structures): Tổ chức của dữ liệu và các quy tắc thao tác dữ liệu.

### Ngôn ngữ lập trình và trình biên dịch

* [Trình biên dịch](https://vi.wikipedia.org/wiki/Tr%C3%ACnh_bi%C3%AAn_d%E1%BB%8Bch) (Compilers) Dịch toàn bộ mã nguồn của ngôn ngữ lập trình thành chương trình đích rồi sau đó mới thực hiện, thường là từ các [ngôn ngữ lập trình bậc cao](https://vi.wikipedia.org/wiki/Ng%C3%B4n_ng%E1%BB%AF_l%E1%BA%ADp_tr%C3%ACnh_b%E1%BA%ADc_cao)sang các [ngôn ngữ lập trình bậc thấp](https://vi.wikipedia.org/wiki/Ng%C3%B4n_ng%E1%BB%AF_l%E1%BA%ADp_tr%C3%ACnh_b%E1%BA%ADc_th%E1%BA%A5p), hay dịch sang mã fmáy. Các ngôn ngữ sử dụng trình biên dịch như [Pascal](https://vi.wikipedia.org/wiki/Pascal), [C](https://vi.wikipedia.org/wiki/C),...
* [Trình thông dịch](https://vi.wikipedia.org/wiki/Tr%C3%ACnh_th%C3%B4ng_d%E1%BB%8Bch) (Interpreter)
* Là cách dịch từng lệnh một, dịch tới đâu thực hiện tới đó. Chẳng hạn ngôn ngữ [LISP](https://vi.wikipedia.org/wiki/LISP) sử dụng trình thông dịch.
* [Ngôn ngữ lập trình](https://vi.wikipedia.org/wiki/Ng%C3%B4n_ng%E1%BB%AF_l%E1%BA%ADp_tr%C3%ACnh) (Programming languages)
* Ngôn ngữ lập trình là một ngôn ngữ được thiết kế và tạo ra để viết chương trình cho máy tính. Những ngôn ngữ này còn đồng thời biểu hiện những đặc tính không giống nhau giữa các ngôn ngữ khác nhau (ví dụ, chúng thích hợp cho việc giải các bài toán thuộc dạng nào).

### Hệ thống phân tán, song song, tương tranh

* [Tương tranh](https://vi.wikipedia.org/wiki/T%C6%B0%C6%A1ng_tranh_(khoa_h%E1%BB%8Dc_m%C3%A1y_t%C3%ADnh)) (Concurrency)
* Lý thuyết và thực tiễn của tính toán đồng thời; an toàn dữ liệu trong môi trường đa nhiệm hay đa luồng bất kỳ.
* [Tính toán phân tán](https://vi.wikipedia.org/wiki/%C4%90i%E1%BB%87n_to%C3%A1n_ph%C3%A2n_t%C3%A1n) (Distributed computing)
* Tính toán sử dụng nhiều thiết bị tính toán trên một mạng để thực hiện một nhiệm vụ hoặc một mục tiêu chung.
* [Tính toán song song](https://vi.wikipedia.org/wiki/T%C3%ADnh_to%C3%A1n_song_song) (Parallel computing)
* Tính toán sử dụng nhiều luồng thực thi đồng thời.

### Kỹ nghệ phần mềm

* [Thiết kế thuật toán](https://vi.wikipedia.org/w/index.php?title=Thi%E1%BA%BFt_k%E1%BA%BF_thu%E1%BA%ADt_to%C3%A1n&action=edit&redlink=1) (Algorithm design): Lấy ý tưởng từ [lý thuyết thuật toán](https://vi.wikipedia.org/w/index.php?title=L%C3%BD_thuy%E1%BA%BFt_thu%E1%BA%ADt_to%C3%A1n&action=edit&redlink=1) để năng động kiến tạo các giải pháp đối với những nhiệm vụ trên thực tế
* [Lập trình máy tính](https://vi.wikipedia.org/wiki/L%E1%BA%ADp_tr%C3%ACnh_m%C3%A1y_t%C3%ADnh) (Computer programming): Dùng ngôn ngữ lập trình để thực thi các thuật toán
* [Các phương pháp hình thức](https://vi.wikipedia.org/wiki/C%C3%A1c_ph%C6%B0%C6%A1ng_ph%C3%A1p_h%C3%ACnh_th%E1%BB%A9c) (Formal methods): Sử dụng toán học để miêu tả và lập luận đối với các thiết kế phần mềm.
* [Kỹ nghệ đảo ngược](https://vi.wikipedia.org/wiki/K%E1%BB%B9_ngh%E1%BB%87_%C4%91%E1%BA%A3o_ng%C6%B0%E1%BB%A3c) (Reverse engineering): Ứng dụng phương pháp khoa học vào việc phân tích và lý giải một phần mềm tùy thích vốn có.
* [Kỹ nghệ phần mềm](https://vi.wikipedia.org/wiki/C%C3%B4ng_ngh%E1%BB%87_ph%E1%BA%A7n_m%E1%BB%81m) (Software development): Những nguyên lý và thực hành trong việc thiết kế, phát triển và kiểm thử các chương trình, cùng những phương pháp thực hành kỹ nghệ đúng đắn.

### Kiến trúc máy tính

* [Kiến trúc máy tính](https://vi.wikipedia.org/wiki/Ki%E1%BA%BFn_tr%C3%BAc_m%C3%A1y_t%C3%ADnh) (Computer architecture): Việc thiết kế, tổ chức, tối ưu hóa và kiểm định một hệ thống máy tính, chủ yếu về [CPU](https://vi.wikipedia.org/wiki/CPU) và tiểu hệ [bộ nhớ máy tính](https://vi.wikipedia.org/wiki/B%E1%BB%99_nh%E1%BB%9B) (và hệ thống [bus](https://vi.wikipedia.org/wiki/Bus_(m%C3%A1y_t%C3%ADnh)) nối giữa chúng).
* [Tổ chức máy tính](https://vi.wikipedia.org/w/index.php?title=T%E1%BB%95_ch%E1%BB%A9c_m%C3%A1y_t%C3%ADnh&action=edit&redlink=1) (Computer organization): Nghiên cứu các kiến trúc máy tính trên cơ sở các mô tả [mạch điện](https://vi.wikipedia.org/wiki/M%E1%BA%A1ch_%C4%91i%E1%BB%87n), [bộ xử lý trung tâm](https://vi.wikipedia.org/wiki/B%E1%BB%99_x%E1%BB%AD_l%C3%BD_trung_t%C3%A2m), [bọ xử lý tín hiệu số](https://vi.wikipedia.org/w/index.php?title=B%E1%BB%8D_x%E1%BB%AD_l%C3%BD_t%C3%ADn_hi%E1%BB%87u_s%E1%BB%91&action=edit&redlink=1) của máy tính.
* [Hệ điều hành](https://vi.wikipedia.org/wiki/H%E1%BB%87_%C4%91i%E1%BB%81u_h%C3%A0nh): Những hệ thống dùng để quản lý các chương trình máy tính và cung cấp nền tảng cơ bản cho một hệ thống khả dụng.

1. Theo wikipedia: <https://vi.wikipedia.org/wiki/H%E1%BB%87_th%E1%BB%91ng_th%C3%B4ng_tin> [↑](#footnote-ref-1)