**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.

### Truyền thông

* [Xử lý âm thanh trong máy tính](https://vi.wikipedia.org/w/index.php?title=X%E1%BB%AD_l%C3%BD_%C3%A2m_thanh_trong_m%C3%A1y_t%C3%ADnh&action=edit&redlink=1) (Computer audio): Những thuật toán và cấu trúc dữ liệu dùng để kiến tạo, thao tác, lưu trữ, và truyền thanh các bản ghi [âm thanh kỹ thuật số](https://vi.wikipedia.org/w/index.php?title=%C3%82m_thanh_k%E1%BB%B9_thu%E1%BA%ADt_s%E1%BB%91&action=edit&redlink=1) (digital audio). Ngành này còn đóng vai trò quan trọng đối với các ứng dụng [nhận dạng tiếng nói](https://vi.wikipedia.org/wiki/Nh%E1%BA%ADn_d%E1%BA%A1ng_ti%E1%BA%BFng_n%C3%B3i) (speech recognition) nữa.
* [Mạng máy tính](https://vi.wikipedia.org/wiki/M%E1%BA%A1ng_m%C3%A1y_t%C3%ADnh) (Computer networking): Các [thuật toán](https://vi.wikipedia.org/wiki/Thu%E1%BA%ADt_to%C3%A1n) và [giao thức](https://vi.wikipedia.org/wiki/Giao_th%E1%BB%A9c_truy%E1%BB%81n_th%C3%B4ng) dành cho việc truyền thông dữ liệu một cách đáng tin cậy qua các môi trường truyền thông chuyên dụng hoặc chia sẻ khác nhau. Thường khi bao gồm cả việc [sửa lỗi](https://vi.wikipedia.org/w/index.php?title=S%E1%BB%ADa_l%E1%BB%97i_(truy%E1%BB%81n_th%C3%B4ng)&action=edit&redlink=1)(error correction) trong truyền thông.
* [Mật mã học](https://vi.wikipedia.org/wiki/M%E1%BA%ADt_m%C3%A3_h%E1%BB%8Dc) (Cryptography): Áp dụng kết quả của các [lý thuyết độ phức tạp tính toán](https://vi.wikipedia.org/wiki/L%C3%BD_thuy%E1%BA%BFt_%C4%91%E1%BB%99_ph%E1%BB%A9c_t%E1%BA%A1p_t%C3%ADnh_to%C3%A1n), [lý thuyết xác suất](https://vi.wikipedia.org/wiki/L%C3%BD_thuy%E1%BA%BFt_x%C3%A1c_su%E1%BA%A5t), và [lý thuyết số](https://vi.wikipedia.org/wiki/L%C3%BD_thuy%E1%BA%BFt_s%E1%BB%91) để kiến tạo và phá [mật mã](https://vi.wikipedia.org/wiki/M%E1%BA%ADt_m%C3%A3_h%E1%BB%8Dc).

### Cơ sở dữ liệu

* [Khai phá dữ liệu](https://vi.wikipedia.org/wiki/Khai_ph%C3%A1_d%E1%BB%AF_li%E1%BB%87u) (Data mining): Nghiên cứu các phương pháp sàng lọc, rút ra những thông tin cần thiết từ các nguồn dữ liệu khác nhau.
* [Cơ sở dữ liệu quan hệ](https://vi.wikipedia.org/wiki/C%C6%A1_s%E1%BB%9F_d%E1%BB%AF_li%E1%BB%87u_quan_h%E1%BB%87) (Relational databases): Nghiên cứu các thuật toán tìm kiếm và xử lý thông tin trong các tài liệu và cơ sở dữ liệu; có quan hệ gần gũi với ngành [thu thập thông tin](https://vi.wikipedia.org/wiki/Thu_th%E1%BA%ADp_th%C3%B4ng_tin)(information retrieval).

### Trí tuệ nhân tạo

* [Trí tuệ nhân tạo](https://vi.wikipedia.org/wiki/Tr%C3%AD_tu%E1%BB%87_nh%C3%A2n_t%E1%BA%A1o) (Artificial intelligence)
* Sự nghiên cứu và thực thi các hệ thống có khả năng tự thể hiện trí thông minh hoặc tự biểu đạt những hành vi của chính bản thân mình.
* [Sự sống nhân tạo](https://vi.wikipedia.org/wiki/S%E1%BB%B1_s%E1%BB%91ng_nh%C3%A2n_t%E1%BA%A1o) (Artificial life)
* Sự nghiên cứu các [sinh thể kỹ thuật số](https://vi.wikipedia.org/w/index.php?title=Sinh_th%E1%BB%83_k%E1%BB%B9_thu%E1%BA%ADt_s%E1%BB%91&action=edit&redlink=1) (digital organisms) để hiểu biết thêm về các hệ thống sinh học (biological systems) và quá trình tiến hóa.
* [Lập luận tự động](https://vi.wikipedia.org/w/index.php?title=L%E1%BA%ADp_lu%E1%BA%ADn_t%E1%BB%B1_%C4%91%E1%BB%99ng&action=edit&redlink=1) (Automated reasoning)

Nghiên cứu các động cơ giải quyết bài toán, chẳng hạn như được sử dụng trong [Prolog](https://vi.wikipedia.org/wiki/Prolog), các động cơ này tạo ra các bước dẫn đến một kết quả nếu cho trước một truy vấn về một sự kiện và một cơ sở dữ liệu gồm các luật (rule database).

[Thị giác máy tính](https://vi.wikipedia.org/wiki/Th%E1%BB%8B_gi%C3%A1c_m%C3%A1y_t%C3%ADnh) (Computer vision)

Các thuật toán nhận dạng các đối tượng ba chiều từ một hoặc nhiều hình ảnh hai chiều.

[Học máy](https://vi.wikipedia.org/wiki/H%E1%BB%8Dc_m%C3%A1y) (Machine learning)

Nghiên cứu việc tự động tạo nhóm các luật và tiên đề dựa trên những dữ liệu cho trước.

[Xử lý ngôn ngữ tự nhiên](https://vi.wikipedia.org/wiki/X%E1%BB%AD_l%C3%BD_ng%C3%B4n_ng%E1%BB%AF_t%E1%BB%B1_nhi%C3%AAn)/[Ngôn ngữ học Tính toán](https://vi.wikipedia.org/w/index.php?title=Ng%C3%B4n_ng%E1%BB%AF_h%E1%BB%8Dc_T%C3%ADnh_to%C3%A1n&action=edit&redlink=1) (Natural language processing/Computational linguistics)

Tự động hóa việc tiếp thu và kiến tạo ngôn ngữ loài người.

[Rôbô học](https://vi.wikipedia.org/wiki/R%C3%B4b%C3%B4_h%E1%BB%8Dc) (Robotics)

Các thuật toán điều khiển hành vi của rôbô.

### Đồ họa máy tính

[Đồ họa máy tính](https://vi.wikipedia.org/wiki/%C4%90%E1%BB%93_h%E1%BB%8Da_m%C3%A1y_t%C3%ADnh) (Computer graphics)

Những thuật toán sử dụng trong cả hai trường hợp, kiến tạo hình ảnh một cách nhân tạo mà người thường có thể xem được bằng mắt, đồng thời kết hợp và thay đổi các dữ liệu về không gian và thị giác thu được từ môi trường sống bên ngoài.

[Xử lý ảnh](https://vi.wikipedia.org/wiki/X%E1%BB%AD_l%C3%BD_%E1%BA%A3nh) (Image processing)

Dùng tính toán để lấy thông tin từ một hình ảnh.

### Tương tác người - máy

[Tương tác người-máy](https://vi.wikipedia.org/wiki/T%C6%B0%C6%A1ng_t%C3%A1c_ng%C6%B0%E1%BB%9Di-m%C3%A1y) (Human computer interaction)

Nghiên cứu phương pháp làm cho máy tính và sự tính toán của chúng trở nên hữu dụng, có thể tiếp cận và sử dụng bởi bất cứ ai trên thế giới là [người dùng](https://vi.wikipedia.org/w/index.php?title=Ng%C6%B0%E1%BB%9Di_d%C3%B9ng_(m%C3%A1y_t%C3%ADnh)&action=edit&redlink=1), bao gồm cả việc nghiên cứu và thiết kế [giao diện người dùng](https://vi.wikipedia.org/wiki/Giao_di%E1%BB%87n_ng%C6%B0%E1%BB%9Di_d%C3%B9ng).

## Đào tạo như thế nào

Một số trường đại học đào tạo khoa học máy tính như là một ngành nghiên cứu lý thuyết về tính toán và lập luận thuật toán. Các chương trình đào tạo này thường bao gồm các môn [lý thuyết tính toán](https://vi.wikipedia.org/w/index.php?title=L%C3%BD_thuy%E1%BA%BFt_t%C3%ADnh_to%C3%A1n&action=edit&redlink=1), [phân tích thuật toán](https://vi.wikipedia.org/wiki/Ph%C3%A2n_t%C3%ADch_thu%E1%BA%ADt_to%C3%A1n), [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), [lý thuyết tương tranh](https://vi.wikipedia.org/wiki/T%C6%B0%C6%A1ng_tranh_(khoa_h%E1%BB%8Dc_m%C3%A1y_t%C3%ADnh)), [cơ sở dữ liệu](https://vi.wikipedia.org/wiki/C%C6%A1_s%E1%BB%9F_d%E1%BB%AF_li%E1%BB%87u), [đồ họa máy tính](https://vi.wikipedia.org/wiki/%C4%90%E1%BB%93_h%E1%BB%8Da_m%C3%A1y_t%C3%ADnh) và [phân tích hệ thống](https://vi.wikipedia.org/wiki/Ph%C3%A2n_t%C3%ADch_h%E1%BB%87_th%E1%BB%91ng) cùng các môn khác. Các chương trình này thường cũng dạy cả [lập trình](https://vi.wikipedia.org/wiki/L%E1%BA%ADp_tr%C3%ACnh_m%C3%A1y_t%C3%ADnh), nhưng coi đây chỉ là một phương tiện để hỗ trợ các lĩnh vực khác của khoa học máy tính chứ không phải là một trọng tâm của nghiên cứu ở mức độ cao.

Các trường cao đẳng và đại học khác, cũng như các [trường trung học](https://vi.wikipedia.org/wiki/Tr%C6%B0%E1%BB%9Dng_trung_h%E1%BB%8Dc) và những chương trình dạy nghề có giảng dạy về khoa học máy tính, lại nhấn mạnh thực hành [lập trình](https://vi.wikipedia.org/wiki/L%E1%BA%ADp_tr%C3%ACnh_m%C3%A1y_t%C3%ADnh) cao cấp thay vì lý thuyết đối với các thuật toán và tính toán trong chương trình giáo dục của họ. Những chương trình này thường có xu hướng tập trung vào những kỹ năng quan trọng cho những người đi làm trong ngành công nghiệp phần mềm. Phương diện thực hành của việc lập trình thường được gọi là [kỹ nghệ phần mềm](https://vi.wikipedia.org/wiki/C%C3%B4ng_ngh%E1%BB%87_ph%E1%BA%A7n_m%E1%BB%81m). Tuy nhiên, có rất nhiều [bất đồng](https://vi.wikipedia.org/w/index.php?title=C%C3%A1c_cu%E1%BB%99c_tranh_lu%E1%BA%ADn_v%E1%BB%81_k%E1%BB%B9_ngh%E1%BB%87_ph%E1%BA%A7n_m%E1%BB%81m&action=edit&redlink=1) xung quanh ý nghĩa thật của từ "[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 engineering) và về việc nó với [lập trình](https://vi.wikipedia.org/wiki/L%E1%BA%ADp_tr%C3%ACnh_m%C3%A1y_t%C3%ADnh) (programming) có phải là một hay không.

## Phân biệt ngành khoa học máy tính và công nghệ thông tin

Tuy thuộc một lĩnh vực nghiên cứu những mỗi ngành lại tập trung vào các khía cạnh cụ thể

*Đối với người ngoại đạo, khoa học máy tính (computer science) và công nghệ thông tin (information technology) có vẻ không khác nhau nhiều. Trên thực tế, có ba lĩnh vực quan trọng liên quan đến việc nghiên cứu máy tính được giảng dạy ở cấp đại học là kỹ thuật máy tính (computer engineering), công nghệ thông tin (information technology) và khoa học máy tính (computer science).*

*Đây là các chuyên ngành trong cùng một lĩnh vực nghiên cứu. Tuy nhiên, mỗi chuyên ngành tập trung vào các khía cạnh cụ thể của lĩnh vực và nghề nghiệp trong ba chuyên ngành này cũng phân hóa rõ rệt.*

*Mentor Trần Quốc Tuấn - Đại học trực tuyến FUNiX sẽ đưa ra các thông tin để phân biệt hai chuyên ngành phổ biến được giảng dạy tại đại học là khoa học máy tính và công nghệ thông tin cũng như cơ hội nghề nghiệp của từng lĩnh vực.*

*Khoa học máy tính (Computer science)*



*Người nghiên cứu khoa học máy tính là các nhà khoa học. Họ tập trung vào lý thuyết ứng dụng tính toán. Điều đó có nghĩa là họ trả lời được câu hỏi "vì sao" đằng sau các chương trình máy tính. Sử dụng thuật toán, cấu trúc dữ liệu và toán cao cấp, các nhà khoa học máy tính phát minh ra những cách thức mới để thao tác và truyền tải thông tin. Họ thường quan tâm đến phần mềm, hệ điều hành và việc triển khai.*

*Các nhà khoa học máy tính có thể thấy và hiểu được mã máy. Sinh viên ngành khoa học máy tính sẽ học nguyên tắc cơ bản của các ngôn ngữ lập trình khác nhau, đại số tuyến tính và rời rạc, thiết kế và phát triển phần mềm.*

*Tóm lại, các nhà khoa học máy tính có thể nói chuyện với máy tính. Chuyên ngành này dựa trên toán học - ngôn ngữ của máy tính. Những người theo đuổi ngành này sẽ hiểu tại sao máy tính hoạt động và có thể tạo ra một chương trình hoặc hệ điều hành với những tính năng như ý muốn.*

**Nghề nghiệp trong ngành khoa học máy tính**

*Khoa học máy tính là một chuyên ngành phát triển nhanh chóng và được kỳ vọng sẽ mở rộng cơ hội việc làm với mức lương cao. Nếu bạn đang theo đuổi một bằng khoa học máy tính, dưới đây là một số công việc tiềm năng:*

*- Lập trình viên phát triển ứng dụng (Applications software developer): Áp dụng tư duy sáng tạo vào các ứng dụng và chương trình, nhà phát triển phần mềm thiết kế và xây dựng các chương trình, ứng dụng cho máy tính và thiết bị công nghệ. Ví dụ, Angry Birds hay Microsoft Office đều do các nhà phát triển phần mềm làm ra.*

*- Kỹ sư hệ thống (Systems engineer): Các kỹ sư hệ thống thiết kế và tạo ra các loại hệ thống này để sử dụng cho máy tính cá nhân, điện thoại và thậm chí cả xe hơi. Hệ điều hành cung cấp nền tảng cho máy tính và thiết bị hoạt động. Microsoft Windows, Linux và iOS là các ví dụ về các loại hệ điều hành.*

*- Phát triển web (Web developer): Các nhà phát triển web không phải là nhà thiết kế đồ họa. Các nhà thiết kế đồ họa tạo ra những hình ảnh bạn thấy trên các trang web; nhà phát triển web lập trình mã tạo nên chức năng trang web. Các nhà phát triển web tích hợp đồ họa, âm thanh và video vào trang web và theo dõi lưu lượng truy cập, hiệu suất cũng như khả năng của trang web.*

### Công nghệ thông tin (Information technology)

*Công nghệ thông tin cũng có thể gọi là hệ thống thông tin (information systems) hoặc quản lý hệ thống (systems administration). Về cơ bản, các chuyên gia công nghệ thông tin là những người sử dụng công nghệ. Công nghệ thông tin sử dụng các hệ điều hành, phần mềm và ứng dụng có cùng nhau để tạo ra một hệ thống lớn hơn giải quyết một vấn đề cụ thể. Công nghệ thông tin xây dựng một mạng lưới từ các khối đã được thiết lập để thực hiện một nhiệm vụ, như dịch vụ đặt hàng nguồn cung cấp tự động.*

*Do tính chất của công việc, các chuyên gia công nghệ thông tin có xu hướng tương tác với khách hàng và đồng nghiệp bên ngoài phòng ban của họ. Họ có thể giải thích cho khách hàng cách giải quyết các vấn đề công nghệ hoặc làm việc với chủ doanh nghiệp để xây dựng kế hoạch công nghệ đáp ứng nhu cầu kinh doanh của họ.*

*Sinh viên công nghệ thông tin sẽ nghiên cứu mạng và thiết kế cơ sở dữ liệu theo chiều sâu, và thu nhận các lý thuyết toán cơ bản và toán cao cấp.*

**Nghề nghiệp trong ngành công nghệ thông tin**

*Ở mọi cấp độ, từ các cửa hàng theo chuỗi đến các tập đoàn đa quốc gia, doanh nghiệp đều cần công nghệ thông tin. Trong thập kỷ tới, cơ hội nghề nghiệp trong ngành này được dự đoán ​​sẽ tăng trưởng nhanh hơn mức trung bình. Tùy thuộc vào trình độ học vấn của bạn, bằng cấp về công nghệ thông tin có thể đem đến một thu nhập vừa ý. Dưới đây là một số vị trí phổ biến:*

*- Nhà phân tích bảo mật thông tin (Information security analyst): Họ làm việc để ngăn chặn các cuộc tấn công mạng bằng cách theo dõi mạng lưới kinh doanh để tìm ra vi phạm, các điểm yếu và tạo ra kế hoạch khẩn cấp trong trường hợp bị tấn công.*

*- Chuyên gia hỗ trợ máy tính (Computer support specialist): Họ cung cấp lời khuyên và trợ giúp khắc phục sự cố cho cá nhân và doanh nghiệp có câu hỏi về phần mềm của họ.*

*- Quản trị viên cơ sở dữ liệu (Database administrator): Họ sử dụng phần mềm và các chương trình để tổ chức và lưu trữ thông tin cho mọi doanh nghiệp từ doanh nghiệp tài chính đến các công ty vận chuyển.*

*- Quản trị viên hệ thống (Systems administrator): Họ thực hiện việc bảo trì và vận hành hàng ngày của mạng doanh nghiệp, gồm mạng LAN, WAN, mạng nội bộ và các hệ thống liên lạc khác.*

*Các nhà khoa học máy tính thiết kế và phát triển chương trình máy tính, phần mềm và ứng dụng. Các chuyên gia công nghệ thông tin sử dụng và khắc phục sự cố các chương trình, phần mềm và ứng dụng đó. Hai ngành nghề này làm việc cùng nhau để đảm bảo phần cứng, phần mềm và giao diện người dùng (UI) kết hợp thuận lợi để các máy tính có thể thực hiện nhiệm vụ mà doanh nghiệp và cá nhân yêu cầu.[[2]](#footnote-2)*

# Ngành Kỹ Thuật Phần Mềm

## Giới thiệu chung

Với xu hướng phát triển mạnh mẽ của công nghệ cao thì cơ hội và nhu cầu việc làm của ngành Kỹ thuật phần mềm là rất lớn nên luôn thu hút đông đảo các bạn trẻ và luôn là ngành thời thượng trong lĩnh vực Thông tin và Truyền thông.

Chuyên ngành Kỹ thuật phần mềm (KTPM) này phù hợp cho những bạn nào thích lập trình thuần túy. Khi lập trình xong, thường ta sẽ tạo ra một sản phẩm gọi là “phần mềm”, “chương trình” hoặc “ứng dụng”. Bạn có biết rằng bạn đang sử dụng phần mềm khắp mọi nơi như: Microsoft Word, Excel, Powerpoint, trình duyệt web Chrome, Firefox,… chương trình chỉnh sửa thiết kế như Photoshop, After Effect, Lightroom, .. thậm chí cả Facebook, Google Search, Zing MP3,… cũng là một dạng ứng dụng. Thậm chí cả hệ điều hành Microsoft Windows hay Linux cũng là phần mềm.

## Đào tạo của ngành

Ngành Kỹ thuật phần mềm đào tạo những kiến thức liên quan đến quy trình phát triển phần mềm một cách chuyên nghiệp nhằm tạo ra sản phẩm phần mềm đạt chất lượng cao, đáp ứng các nhu cầu nghiệp vụ cụ thể trong nền sản xuất của xã hội.

Kỹ sư phần mềm mô tả và viết hướng dẫn (lập trình) để máy tính có thể từng bước thay thế con người điều khiển các thiết bị phần cứng, tự động hóa các quy trình, thao tác của con người trong công việc, hoạt động, giải trí. Với sự hỗ trợ của phần mềm, con người được giải phóng khỏi những công việc thủ công, nhàm chán, các quy trình hoạt động được tối ưu hóa, giảm thiểu các sai sót.



Hình26. Kỹ thuật phần mềm - Ngành hot hiện nay

Sinh viên học ngành này được trang bị các kiến thức chuyên sâu về công nghiệp phần mềm, bao gồm: quy trình phát triển phần mềm, kỹ năng vận dụng các công cụ phần mềm vào việc hỗ trợ phát triển các phần mềm khác. Sinh viên cũng được trang bị các kiến thức cần thiết liên quan đến các pha thực hiện trong một dự án phần mềm như: thu thập yêu cầu, phân tích, thiết kế, lập trình, kiểm thử, vận hành và bảo trì phần mềm.

* Bộ môn phát triển phần mềm

Cung cấp sự hiểu biết các đặc trưng chính của phần mềm, khái niệm chu trình phần mềm, các hoạt động kỹ thuật, cung cấp kiến thức thực nghiệm về chọn lựa kỹ thuật, công cụ, mô hình chu trình dự án, các kiến thức độ quan trọng đảm bảo chất lượng (quality assurance), quản lý dự án trong phát triển phần mềm.

Các loại hệ thống khác nhau như hệ thống thời gian thực, hệ thống hướng cơ sở dữ liệu, hệ thống phân tán, hệ thống hướng tri thức, hệ thống an toàn bảo mật, hệ thống và thảo luận chỉ rõ nhưng đặc trưng trong việc chọn lựa kỹ thuật phát triển phần mềm.

Phương thức xây dựng và phát triển các ứng dụng thực tiễn trong các lĩnh vực kinh tế, xã hội, giáo dục, y tế, quản lý doanh nghiệp như các hệ thống phần mềm tích hợp tin học hóa trong tổ chức doanh nghiệp nhỏ và lớn như ERP (Enterprise Resource Planning), B2B, phần mềm phục vụ sản xuất quản lý theo dõi qui trình quản lý công việc, quản lý dự án ở các tổ chức phát triển phần mềm, …

Các kiến liên quan đến xây dựng và phát triển ứng dụng hỗ trợ môi trường phát triển cộng tác, phân tán không tập trung hướng đến nhu cầu phát triển khu vực, toàn cầu, hướng đến nhu cầu điện tử hóa mọi công việc như các định hướng phát triển với ba mô hình Chính phủ điện tử (E-Government), Thương mại điện tử (E-Commerce), Giáo dục điện tử (E-Learning):

Các mô hình, qui trình, các giải pháp công nghệ mới để xây dựng phần mềm và các công cụ hỗ trợ (CASE tools) cho môi trường phát triển, đồng thời triển khai các ứng dụng cụ thể trong các doanh nghiệp phát triển phần mềm, gia công phần mềm ở các doanh nghiệp trong và ngoài nước.

1. Theo wikipedia: <https://vi.wikipedia.org/wiki/H%E1%BB%87_th%E1%BB%91ng_th%C3%B4ng_tin> [↑](#footnote-ref-1)
2. URL(29/05/2019): <https://vnexpress.net/giao-duc/phan-biet-nganh-khoa-hoc-may-tinh-va-cong-nghe-thong-tin-3777526.html> [↑](#footnote-ref-2)