

TƯƠNG TÁC NGƯỜI MÁY

Bài 1: Introduction

Bài học gồm 4 nội dung chính sau đây: các khái niệm cơ bản ở trong lĩnh vực tương tác người máy; các chủ đề cần quan tâm trong lĩnh vực tương tác người máy; vai trò và lợi ích của việc nghiên cứu và học tập về tương tác người máy; tính dùng được của các hệ tương tác.

Sau khi hoàn thành bài học người học có thể:

- Nắm được khái niệm hệ tương tác, tương tác người máy
- Xác định các thành phần chính của hệ tương tác
- Giải thích được vai trò và lợi ích của lĩnh vực tương tác người máy
- Chỉ ra các tiêu chí xác định tính dùng được của một hệ tương tác.

Các từ khóa:

- Interactive system – hệ tương tác: chỉ tất cả các hệ thống có khả năng tương tác thông tin với con người.
- Human Computer Interaction – tương tác người máy: chỉ cách con người tương tác với máy tính, các công nghệ cho phép con người tương tác với hệ thống cũng như cách các máy tính tác động đến các cá nhân, tổ chức hay tập thể.
- Usability – tính dùng được: chỉ các khả năng ít động não, ít động chân tay, có trải nghiệm thú vị của người dùng trong quá trình tương tác.

1. Definitions (các khái niệm cơ bản trong lĩnh vực tương tác người máy)

Chúng ta bắt đầu với các khái niệm cơ bản ở trong lĩnh vực tương tác người máy: hệ tương tác là gì, tương tác người máy là gì? Các khái niệm này được xem xét ở trên 2 quan điểm: quan điểm của người tương tác với hệ thống (tức là người dùng cuối); quan điểm của người xây dựng nên các hệ thống có khả năng tương tác với người dùng cuối (tức là người phát triển)

1.1. Interactive system (hệ tương tác)

- Hệ tương tác là một hệ thống có thể nhận đầu vào từ người dùng và cung cấp thông tin như đầu ra cho người dùng.
- Vào đầu thập niên 60, máy tính lớn, hay còn gọi là mainframe nhận đầu vào là các băng từ hoặc các bìa đục lỗ, các thiết bị này chứa các lệnh hoặc dữ liệu nhị phân, đầu ra là các chuỗi ký tự theo quy ước sẵn thường được ghi vào băng từ, bìa hoặc in trên các máy in. Với các máy tính loại này thường nhiều người dùng chung một máy.

- Đầu vào của các máy tính cá nhân thường là các lệnh hoặc dữ liệu nhập từ bàn phím hay chuột, đầu ra là các văn bản, hình ảnh hiển thị trên màn hình hoặc in ra máy in, hay các âm thanh phát qua loa. Với các máy tính cá nhân thường một người dùng một máy.
- Các điện thoại di động có thể chấp nhận được các đầu vào và đầu ra phong phú hơn như là văn bản, hình ảnh, âm thanh hay chữ viết tay. Với các thiết bị di động, một người có khả năng dùng nhiều máy.
- Với các thiết bị và mô hình tính toán tiên tiến, các dạng đầu vào hay đầu ra ngày càng trở nên phong phú, ví dụ máy tính có thể chấp nhận các cử chỉ tay, nhận dạng sinh học của con người như là đầu vào. Và, một người có thể dùng rất nhiều máy cùng lúc.

1.2. Human computer interaction (tương tác người máy)

1.2.1. Baecker & Buxton's definition

- Định nghĩa 1: tương tác người máy là một tập các quá trình đối thoại và hành động được người dùng sử dụng để tương tác với máy tính nhằm thực hiện một nhiệm vụ cụ thể.
- Ví dụ trên quan điểm của người dùng, khi nhìn thấy một thông điệp do ứng dụng trả về, người ta thường quan tâm đến những câu hỏi như sau:
 - ✓ Đó là cái gì (tức là người ta quan tâm đến nội dung đối thoại)
 - ✓ Khi nào một thông điệp như vậy xuất hiện (tức là quá trình đối thoại)
 - ✓ Khi thông điệp đó xuất hiện người ta phải làm gì với nó (tức là các hành động tương tác cụ thể)
- Ví dụ:



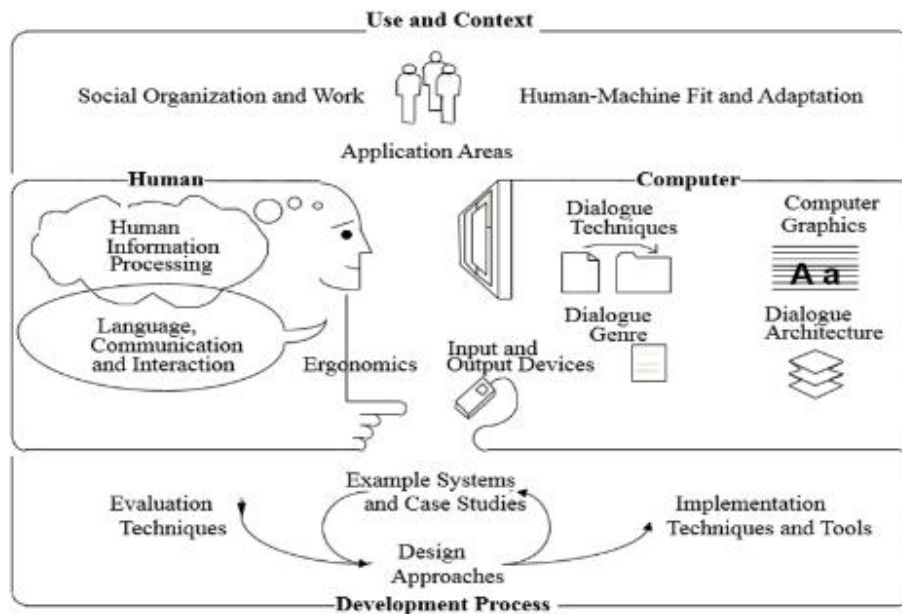
Đây là thông điệp đến từ một ứng dụng, dựa vào biểu tượng chữ X màu đỏ và nội dung thông điệp, người dùng biết được rằng đây là một thông báo lỗi, cụ thể: không tải được file thư viện, người dùng chỉ có thể chấp nhận lỗi đó bằng cách nhấn vào nút OK chứ không có bất cứ lựa chọn nào khác.

1.2.2. ACM SIGCHI's definition

- Định nghĩa 2: tương tác người máy là một lĩnh vực liên quan đến thiết kế, đánh giá và cài đặt các hệ thống tính toán tương tác phục vụ con người và nghiên cứu các hiện tượng phổ biến chung quanh đó.
- Xét một số thiết bị phổ biến trên thị trường hiện nay, bên trái là một thiết bị nghe nhạc, bên phải là một điện thoại thông minh.



- Trên quan điểm của nhà phát triển cần trả lời các câu hỏi như:
 - ✓ Thiết kế cái gì?
 - ✓ Người dùng tương tác bằng cách nào? (ví dụ như là sử dụng nút bấm, sử dụng bút, sử dụng màn hình cảm ứng)
 - ✓ Làm thế nào để hỗ trợ người dùng dễ dàng sử dụng các thiết bị như thế này?
 - Vậy, mục đích của HCI không chỉ để trả lời cho các câu hỏi như là thiết kế nút bấm to nhỏ thế nào hay đưa ra các lựa chọn về menu như thế nào mà nó tác động đến các yếu tố như là tính hiệu quả, tính an toàn, và tinh thần của người dùng trong quá trình sử dụng hệ thống.
2. HCI maps (các chủ đề cần quan tâm trong lĩnh vực tương tác người máy)



- Lĩnh vực tương tác người máy bao gồm các nghiên cứu về cách thức sử dụng và bối cảnh sử dụng máy tính; các đặc tính của con người; các đặc tính của hệ thống máy tính và kiến

trúc giao diện; và, quy trình phát triển hệ thống đó. Đây là 4 thành phần cấu thành hệ tương tác.

- Use and context of computers (việc sử dụng máy tính và bối cảnh sử dụng máy tính): Khi xây dựng một hệ tương tác cần quan tâm đến các vấn đề về điều chỉnh các máy tính cho phù hợp, phương pháp sử dụng máy tính, bối cảnh sử dụng máy tính và quan hệ giữa chúng vì những lý do sau đây:
 - Lý do thứ nhất: cách thức sử dụng hệ tương tác và mức độ phù hợp của giao diện với logic nghiệp vụ tác động lớn đến sự thành công của lĩnh vực ứng dụng.
 - Lý do thứ hai: bối cảnh xã hội, môi trường thực thi công việc và nghiệp vụ sẽ tạo ra những yêu cầu riêng biệt về giao diện của các hệ tương tác bên cạnh các ràng buộc về mặt kỹ thuật.
- Human characteristics (các đặc điểm của con người): Khi xây dựng một hệ tương tác cần xem xét các yếu tố con người và yếu tố máy tính trên cùng góc độ, tức là phải xem xét các đặc tính xử lý thông tin của con người, cách thức con người giao tiếp, cách con người hình thành các hoạt động và những yêu cầu về thể chất, tâm lý của con người.
- Computer system and interface architecture (hệ thống máy tính và cấu trúc giao diện): Bên cạnh đó cũng cần quan tâm đến các đặc điểm công thái học, các đặc điểm về sinh lý và mối quan hệ giữa những đặc điểm này về không gian làm việc và thông số môi trường làm việc. Cuối cùng xét quy trình phát triển giao diện con người của các hệ tương tác, cần chú trọng các khía cạnh thiết kế và kỹ thuật như là phương pháp luận và phương pháp thực hành thiết kế giao diện.
- Development process (quy trình phát triển): Các khía cạnh khác của quá trình phát triển bao gồm các mối quan hệ giữa việc xây dựng giao diện và các công nghệ phần cứng, công nghệ phần mềm sử dụng để phát triển các phần còn lại của hệ tương tác, cũng cần quan tâm đến việc đánh giá các giao diện của hệ tương tác.

2.1. Use and context computers

- Các hệ thống tương tác phải được xem xét từ nhiều khía cạnh: khả năng của máy tính và khả năng của con người, khả năng điều chỉnh và thích ứng của cả hai yếu tố này.
- Đầu tiên, chúng ta biết rằng các ứng dụng tiêu tốn tài nguyên máy tính, do đó cần xem xét hiệu quả của việc tiêu thụ tài nguyên của các ứng dụng.
- Thứ hai, con người có xu hướng xã hội hóa thông qua tương tác cho nên cần xem xét các mô hình hoạt động khác nhau của con người như là mô hình giao tiếp nhóm, mô hình hoạt động có tổ chức, mô hình các hoạt động kỹ thuật xã hội. Cần xem xét bản chất công việc và cách thức con người cũng như là các hệ thống kỹ thuật – xã hội thích ứng với nhau, ảnh hưởng của máy tính đến chất lượng công việc và chất lượng sống cũng như là chiều ngược lại.
- Thứ ba, chúng ta cần phải xem xét các đặc điểm của lĩnh vực ứng dụng cũng như đặc điểm của giao diện cần xây dựng tương ứng với một loại nghiệp vụ như là công việc cá nhân hay công việc nhóm. Cũng phải xem các phong cách ứng dụng phổ biến. Ngoài ra, hãy xem xét cách người dùng lực chọn và thích nghi với một hệ thống tương tác, cách hệ thống

thích ứng với người sử dụng, ví dụ như là các khả năng cá nhân hóa giao diện của hệ thống, cách người dùng thích ứng với hệ thống ví dụ như là học thông qua hướng dẫn sử dụng, có các công cụ trợ giúp hay là khả năng dung lỗi của ứng dụng.

2.2. Human characteristics

Người dùng khác nhau có năng lực hành vi khác nhau, được xem xét trên các phương diện sau:

- Khả năng tiếp nhận thông tin qua các giác quan, ví dụ như là với người khuyết tật giác quan thì khả năng tiếp nhận thông tin sẽ bị hạn chế.
- Khả năng tư duy và suy luận: ví dụ như là các hệ logic khác nhau.
- Kỹ năng tâm thần vận động, ví dụ như là độ chính xác của các hành động trong không gian hay là độ trễ khi thực hiện một hành động.
- Khả năng ngôn ngữ: vốn từ vựng phong phú, cách diễn đạt bằng ngữ pháp đơn giản hay phức tạp.
- Khả năng ngữ âm
- Tình trạng tâm lý xã hội, như là động cơ, mức độ nỗ lực, vai trò, quan hệ phân cấp ...

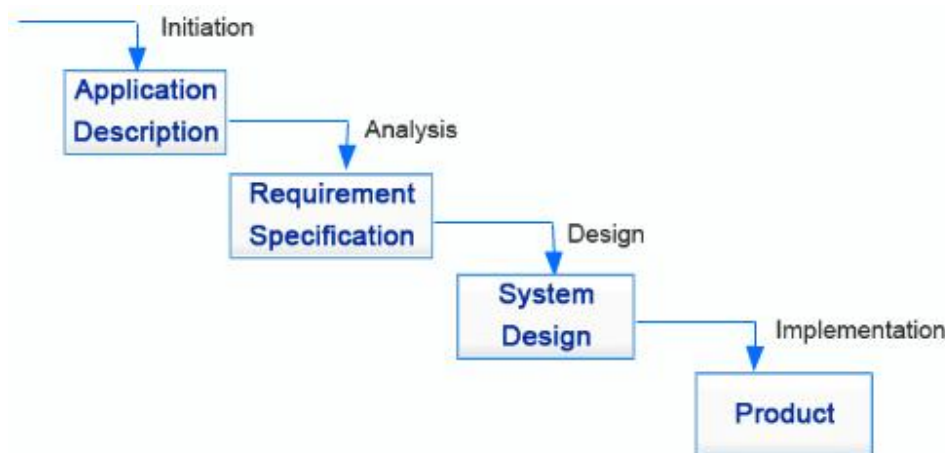
2.3. Computer system and interface architecture

- Ở đây chúng ta đề cập đến các bộ phận của máy tính được sử dụng trong tương tác với người dùng, một số bộ phận dùng để truyền tải thông tin ở mức độ vật lý giữa người dùng và máy tính, một số bộ phận khác phục vụ cho việc thiết lập các cấu trúc điều khiển hay biểu diễn thông tin tương tác dưới các dạng khác nhau.
 - Các thiết bị vào ra: cần quan tâm đến các yếu tố như là đặc tính kỹ thuật, các điểm khác biệt so với các thiết bị cùng loại, hiệu năng của thiết bị và của người sử dụng các thiết bị ngoại vi ảo...
 - Các kỹ thuật hội thoại liên quan đến kiến trúc phần mềm và các kỹ thuật cơ bản để tương tác với con người, ví dụ như yếu tố đầu vào và đầu ra của mỗi một hộp thoại.
 - Phong cách tương tác: các loại hội thoại, cần nghiên cứu về các mẫu tương tác ở mức khái niệm, mẫu nội dung thoại, quá trình chuyển đổi thông tin thoại, phong cách và các yếu tố thẩm mỹ trong hội thoại.
 - Đồ họa máy tính, như là đồ họa 2 chiều, 3 chiều, mô hình hóa vật thể, mô hình bề mặt, hoạt hình, biểu diễn màu sắc đặc biệt hữu ích trong lĩnh vực nghiên cứu về tương tác người máy.
 - Kiến trúc đối thoại: cần quan tâm đến kiến trúc phần mềm, các tiêu chuẩn xây dựng giao diện như là bộ thư viện màn hình, quản lý cửa sổ, công cụ xây dựng giao diện, các kiến trúc đa người dùng, tính dễ truy cập vào nội dung, khả năng tương tác thao tác...
- Xây dựng và đánh giá giao diện người dùng liên quan mật thiết đến khía cạnh thiết kế và khía cạnh kỹ thuật. Quy trình phát triển bao gồm cả phương pháp luận và phương pháp thiết kế giao diện, mối quan hệ giữa việc xây dựng giao diện với các kỹ thuật xây dựng phần mềm và phần cứng hay xây dựng các thành phần còn lại của hệ tương tác.

- Do đó cần quan tâm đến quá trình thiết kế, ví dụ như là thiết kế đồ họa về màu sắc, kiểu chữ, quy trình phát triển phần mềm, các công cụ và kỹ thuật phân tích nhiệm vụ, các khả năng liên quan đến thiết kế công nghiệp, tức là xây dựng sản phẩm theo hướng đáp ứng cả nhu cầu của người dùng và người sản xuất.
- Cần quan tâm đến các chiến lược và công cụ cài đặt, cũng như là mối quan hệ giữa việc thiết kế, cài đặt, đánh giá và triển khai các hệ tương tác, ví dụ như có thể kể đến ở đây các kỹ thuật tạo mẫu thử, các công cụ mô hình hóa hội thoại, các phương pháp hướng đối tượng, các cách biểu diễn dữ liệu khác nhau... Đồng thời cần quan tâm đến các khuynh hướng và phương pháp đánh giá hệ tương tác đặc thù, ví dụ như đánh giá dựa trên hiệu suất tương tác, kiểm thử tính dùng được, đánh giá trong quá trình thiết kế tương tác, đánh giá sau khi đã cài đặt xong hệ tương tác.
- Cuối cùng cần quan tâm đến các loại mẫu và nghiên cứu các hệ thống tương tác ở trong những bối cảnh cụ thể.

2.4. Development process

- Chúng ta quan tâm đến 2 quy trình phát triển phần mềm
 - Quy trình thác nước truyền thống
 - Quy trình hình sao
- Mô hình thác nước truyền thống

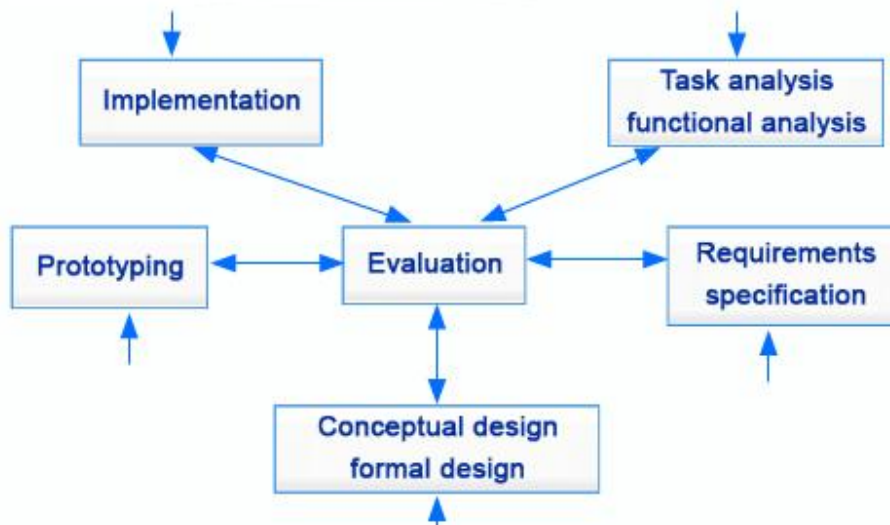


- Kết quả của bước đầu tiên – bước khởi tạo là bản mô tả sơ lược các đối tượng và chức năng của hệ thống cần thiết kế, bản mô tả này được dùng làm đầu vào cho bước thứ 2
- Bước phân tích nhằm đưa ra mô tả chi tiết các chức năng của hệ thống.
- Sau bước thứ 3 – thiết kế, ta sẽ có tài liệu định nghĩa các chức năng của phần mềm và các thành phần của phần mềm.
- Kết thúc bước cài đặt ta nhận được sản phẩm tương ứng với bản thiết kế.

Ưu điểm: các công việc được thực hiện theo trình tự rõ ràng, đầu ra của bước này là đầu vào của bước tiếp theo. Như vậy quy trình này sẽ luôn được thực hiện tốt nếu đầu vào của các bước là luôn đúng, tức là quy trình phát triển hệ tương tác không xuất

hiện sự thay đổi. Trong khi đó, các dự án CNTT đều được thực hiện với giả thiết là có thể có thay đổi bất kỳ lúc nào. Theo quy trình này, nếu có thay đổi diễn ra thì không thể thực hiện ngay trong bước đó mà phải thực hiện lại các bước trước đó, thậm chí thực hiện lại từ đầu. Thay đổi càng diễn ra vào cuối quy trình thì càng tốn nhiều chi phí để sửa chữa, và điều này rất dễ xảy ra do người dùng chỉ góp mặt với vai trò hết sức mờ nhạt trong những bước đầu – thu thập yêu cầu, và những bước cuối là bước nghiệm thu sản phẩm. Vậy làm thế nào để người dùng có thể đóng góp ý kiến của mình nhiều hơn.

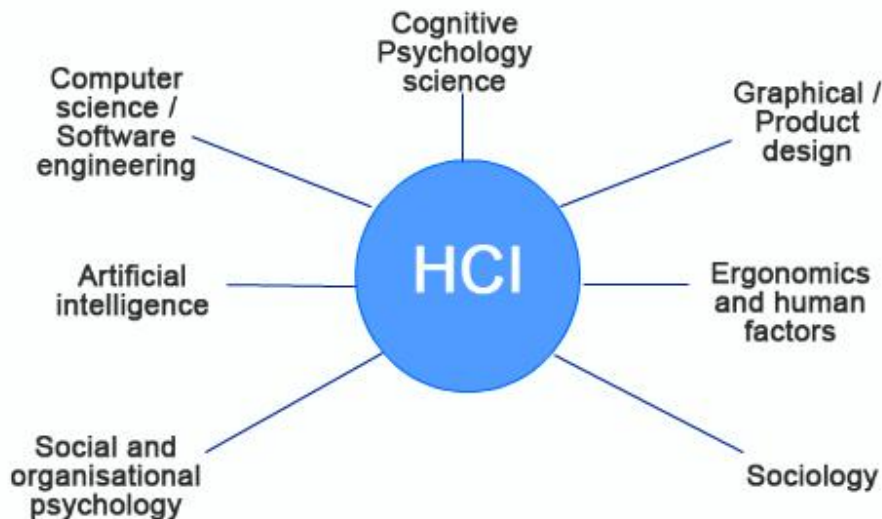
- Quy trình hình sao cho phép tính đến yếu tố này:



Trong quy trình này, việc thiết kế hệ tương tác không nhất thiết phải tuân theo các bước có thứ tự định sẵn mà có thể bắt đầu bằng bất cứ bước nào. Nhưng, kết quả thực hiện phải được đánh giá khách quan và phải được chấp nhận bởi người dùng hoặc chuyên gia. Để họ có thể tham gia vào quy trình phát triển cần tạo sản phẩm mẫu cho người dùng thử nhanh nhất có thể, có thể là mẫu thiết kế hay mẫu sản phẩm, gọi tắt là mẫu thử.

- Quy trình phát triển hệ tương tác cần quan tâm đến yếu tố chất lượng dịch vụ tương tác, vốn ảnh hưởng rất lớn đến mối quan hệ giữa người dùng và hệ tương tác. Các vấn đề về chất lượng thường được quan tâm là độ sẵn sàng, hiệu năng, tính dùng được và cách thức cung cấp thông tin.
 - Đầu tiên người dùng chỉ yêu cầu hệ thống cung cấp thông tin đầu ra đúng khi người ta nhập vào thông tin đúng.
 - Sau đó người dùng yêu cầu hệ thống phải dung lỗi: khi người dùng cung cấp thông tin đầu vào chưa đúng thì hệ thống phải tạo cơ hội cho người ta nhập lại và trả về đúng thông tin người dùng yêu cầu.
 - Hiện giờ, ngoài việc trả về đúng thông tin người dùng yêu cầu, hệ thống cần quan tâm đến tính dùng được, làm cho người dùng ít động não, ít động chân tay khi tương tác.

3. HCI roles and benefits (vai trò và lợi ích của việc nghiên cứu và học tập về tương tác người máy)
- Tương tác người máy nhằm đảm bảo tính dùng được và tính an toàn cho các hệ tương tác.



Tương tác người máy liên quan rất nhiều đến các lĩnh vực nghiên cứu và ứng dụng khác nhau, mỗi lĩnh vực phục vụ cho một nhu cầu khác nhau, ví dụ:

- Computer science/ Software engineering: các nghiên cứu ứng dụng thuộc lĩnh vực khoa học máy tính và công nghệ phần mềm sẽ phục vụ cho việc thiết kế nghiệp vụ ứng dụng và xây dựng giao diện người dùng.
- Cognitive Psychology: Các nghiên cứu trong lĩnh vực tâm lý học được ứng dụng để mô phỏng quá trình nhận thức của con người hay là để phân tích thực nghiệm về hành vi của người dùng.
- Sociology: Các nghiên cứu trong lĩnh vực xã hội học và nhân văn giúp cải thiện hiểu biết về mối tương quan giữa công nghệ, công việc và cách tổ chức nhân sự.
- Graphical / Product design: Các nghiên cứu trong lĩnh vực thiết kế cho phép định hướng các sản phẩm tương tác theo xu hướng thiết kế công nghiệp.

4. Usability (tính dùng được của các hệ tương tác)

- Trong phần này chúng ta sẽ tìm hiểu động cơ của việc xây dựng hệ tương tác dùng được, tính dùng được trong lĩnh vực tương tác người máy và các biện pháp đo, đánh giá tính dùng được
- 4.1. Motivaion (động cơ của việc xây dựng hệ tương tác dùng được)
- Trong vòng 3s hãy trả lời câu hỏi sau: giá của phòng đôi tại khách sạn Holiday Inn thành phố Bradley là bao nhiêu tiền một đêm.

Pennsylvania
 Bedford Motel/Hotel: Crinaline Courts
 (814) 623-9511 S: \$18 D: \$20
 Bedford Motel/Hotel: Holiday Inn
 (814) 623-9006 S: \$29 D: \$36
 Bedford Motel/Hotel: Midway
 (814) 623-8107 S: \$21 D: \$26
 Bedford Motel/Hotel: Penn Manor
 (814) 623-8177 S: \$19 D: \$25
 Bedford Motel/Hotel: Quality Inn
 (814) 623-5189 S: \$23 D: \$28
 Bedford Motel/Hotel: Terrace
 (814) 623-5111 S: \$22 D: \$24
 Bradley Motel/Hotel: De Soto
 (814) 362-3567 S: \$20 D: \$24
 Bradley Motel/Hotel: Holiday House
 (814) 362-4511 S: \$22 D: \$25
 Bradley Motel/Hotel: Holiday Inn
 (814) 362-4501 S: \$32 D: \$40
 Breezewood Motel/Hotel: Best Western Plaza
 (814) 735-4352 S: \$20 D: \$27
 Breezewood Motel/Hotel: Motel 70
 (814) 735-4385 S: \$16 D: \$18

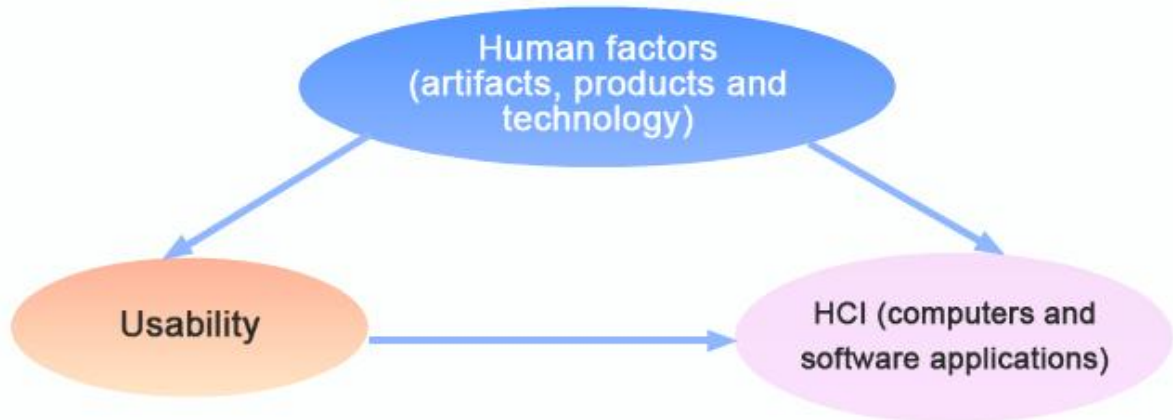
- Hầu như chúng ta không tìm thấy câu trả lời trong vòng 3s, nhưng nếu cho chúng ta thời gian lâu hơn thì chắc chắn chúng ta sẽ tìm được. Vậy, câu hỏi tiếp theo đặt ra: làm thế nào để tổ chức lại thông tin hiển thị trên màn hình giúp người dùng tìm kiếm nhanh hơn? Ở đây, dễ thấy chúng ta có thể sử dụng một trong các kỹ thuật sau, ví dụ: kẻ bảng, hay, sử dụng khoảng cách để phân biệt được các loại tin khác nhau.
- Xét một ví dụ với cùng yêu cầu như trong ví dụ trước:

South Carolina					
City	Motel/Hotel	Area code	Phone	Rates	
				Single	Double
Charleston	Best Western	803	747-0961	\$26	\$30
Charleston	Days Inn	803	881-1000	\$18	\$24
Charleston	Holiday Inn N	803	744-1621	\$36	\$46
Charleston	Holiday Inn SW	803	556-7100	\$33	\$47
Charleston	Howard Johnsons	803	524-4148	\$31	\$36
Charleston	Ramada Inn	803	774-8281	\$33	\$40
Charleston	Sheraton Inn	803	744-2401	\$34	\$42
Columbia	Best Western	803	796-9400	\$29	\$34
Columbia	Carolina Inn	803	799-8200	\$42	\$48
Columbia	Days Inn	803	736-0000	\$23	\$27
Columbia	Holiday Inn NW	803	794-9440	\$32	\$39
Columbia	Howard Johnsons	803	772-7200	\$25	\$27
Columbia	Quality Inn	803	772-0270	\$34	\$41
Columbia	Ramada Inn	803	796-2700	\$36	\$44
Columbia	Vagabond Inn	803	796-6240	\$27	\$30

Chúng ta dễ thấy trong ví dụ này đã có sự khác biệt về cách tổ chức, ví dụ như thêm vào đây các khoảng trống hoặc là các dữ liệu đã được tổ chức thành từng cột. Vậy trong vòng 3s hãy tìm giá phòng đôi tại khách sạn Quality Inn Columbia, nhiệm vụ này có vẻ dễ dàng thực hiện hơn so với nhiệm vụ trước. Câu hỏi đặt ra là: có cách nào tổ chức lại thông tin giúp người dùng tìm kiếm thông tin dễ dàng hơn nữa không? Câu trả lời: có một số kỹ thuật như bỏ bớt thông tin dư thừa (như là các tên thành phố đang lặp đi lặp lại), hay là chúng ta có thể sắp xếp thông tin từ trái sang phải theo đúng yêu cầu tìm kiếm của người dùng. Các em có thể tự tìm cách tổ chức lại dữ liệu dạng bảng và có quan tâm đến khả năng tiếp nhận thông tin của người dùng.

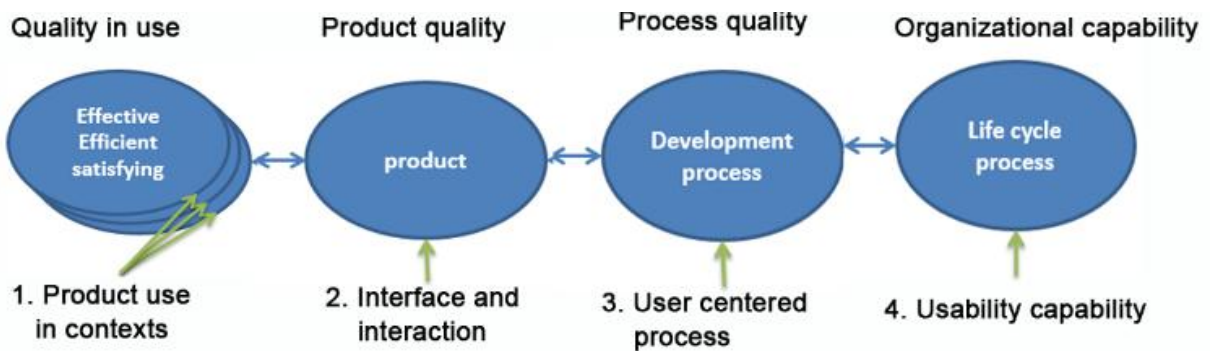
4.2. Usability in HCI (tính dùng được trong lĩnh vực tương tác người máy)

- Tính dùng được trong tương tác người máy gồm:
 - Tính dễ học, dễ sử dụng và trải nghiệm thú vị
 - Tính dùng được phụ thuộc vào việc thiết kế và thực hiện các hệ thống tương tác.



4.3. Usability measuring (các biện pháp đo, đánh giá tính dùng được)

- Coi hệ tương tác là một sản phẩm của dự án CNTT, trên thế giới thiết lập 4 nhóm chuẩn để đo, đánh giá tính dùng được của hệ tương tác.
 - Nhóm đầu tiên phục vụ cho việc đo, đánh giá chất lượng sử dụng của sản phẩm
 - Nhóm thứ hai phục vụ cho việc đo, đánh giá chất lượng sản phẩm
 - Nhóm thứ ba phục vụ cho việc đo, đánh giá chất lượng quy trình
 - Nhóm thứ tư phục vụ cho việc đo, đánh giá năng lực của các tổ chức thực hiện



- Quan hệ giữa các nhóm tiêu chuẩn này như sau: Đo, đánh giá tính dùng được của hệ tương tác là đo, đánh giá năng suất, hiệu quả và mức độ thỏa mãn khi người dùng sử dụng hệ tương tác trong một bối cảnh cụ thể. Điều kiện tiên quyết là hệ tương tác phải có giao diện và cách thức hỗ trợ người dùng tương tác một cách phù hợp. Điều này đòi hỏi một quá trình thiết kế lấy người dùng làm trung tâm, muốn vậy nhà phát triển cần có khả năng thực hiện quy trình này. Các chuẩn thường được nhắc tới trong lĩnh vực này là ISO 91261, ISO 9241, ISO 14915, ISO ECD FCD 18021. Nội dung các chuẩn thường là

các nguyên tắc, các khuyến cáo hoặc là các đặc tả để đảm bảo tính dùng được của các hệ tương tác.



- Phần 11 của chuẩn ISO 9241 ban hành năm 1998 có nhan đề là “hướng dẫn về tính dùng được”, chuẩn này cung cấp định nghĩa về tính dùng được, được sử dụng trong tất cả các chuẩn liên quan đến công thái học, tức là khía cạnh vật lý trong tương tác người máy. Theo đó, tính dùng được là mức độ năng suất, hiệu quả và thỏa mãn của một lớp người dùng cụ thể khi sử dụng sản phẩm nhằm thực hiện một mục tiêu cụ thể trong một bối cảnh sử dụng cụ thể. ISO 9241 – 11 chỉ ra cách xác định các thông tin cần quan tâm khi mà đặc tả hay đánh giá tính dùng được của một hệ tương tác theo các khía cạnh là năng suất, hiệu quả và mức độ thỏa mãn của người dùng. Chuẩn này hướng dẫn cách mô tả bối cảnh sử dụng của sản phẩm và cách đánh giá tính dùng được của hệ tương tác, cách đặc tả và đánh giá tính dùng được của một hệ tương tác như một tiêu chí chất lượng theo chuẩn ISO 9001. Đồng thời chuẩn này giải thích cách dùng kết quả đo, đánh giá tính dùng được để đo, đánh giá mức độ ảnh hưởng của các thành phần trong hệ tương tác đến chất lượng sử dụng hệ tương tác. Theo ISO 9241-11 chất lượng sử dụng sản phẩm được đánh giá trong bối cảnh sử dụng cụ thể bằng cách so sánh sự phù hợp giữa mục tiêu tương tác của người dùng với kết quả của quá trình tương tác. Các tiêu chí được sử dụng để đánh giá là năng suất, hiệu quả và mức độ thỏa mãn của người dùng. Bối cảnh sử dụng ở đây gồm có 4 yếu tố: người dùng, nhiệm vụ, thiết bị và môi trường. Chúng ta sẽ lần lượt xét ảnh hưởng của các yếu tố này đến kết quả đánh giá tính dùng được ở phần sau.
- Với cùng một hệ tương tác, người dùng có tri thức, kỹ năng, năng lực hành vi khác nhau sẽ có cảm nhận khác nhau về tính dùng được của hệ tương tác đó. Thế nên cần xác định tập người dùng tiềm năng của hệ tương tác, và sau đó phân loại họ dựa trên tri thức, kỹ năng và năng lực hành vi của họ. Việc xây dựng và đánh giá hệ tương tác sẽ được thực hiện trên cơ sở này. Ví dụ, nhiều năm trước đây chỉ các chuyên gia hay nhân viên kỹ thuật

mới có khả năng sử dụng máy tính, hiện nay, không chỉ họ, nhiều đối tượng khác không thuộc chuyên ngành CNTT, thậm chí người già hay trẻ em đều có thể sử dụng máy tính. Như vậy để các đối tượng có năng lực hành vi và khả năng và nhận thức khác nhau đều có thể dùng được máy tính dễ dàng như nhau cần phải xác định lại các yêu cầu về tri thức, kỹ năng tương tác, lựa chọn phương pháp tương tác phù hợp với các nhóm đối tượng.

- Nhiệm vụ là các hoạt động thể chất và tinh thần của con người liên quan đến các công việc trên hệ thống máy tính.
- Cần tính đến các đặc tính của các thiết bị trợ giúp giao tiếp giữa người và máy tính như là dây nối, thiết bị ngoại vi. Máy tính được coi là một đối tác quan trọng trong quá trình giao tiếp và là thành phần tham gia tích cực vào quá trình giải quyết bài toán hay thực thi một nhiệm vụ do người dùng yêu cầu. Trong trường hợp này, việc xem xét giao tiếp dưới góc nhìn cộng tác là đặc biệt quan trọng. Thông thường có hai góc nhìn. Một, coi máy tính là công cụ trợ giúp giao tiếp giữa người với người. Hai, coi máy tính là thế giới ảo để con người có thể tham gia vào đó.
- Cần tính đến các đặc điểm của môi trường gần và xa xung quanh, nhất là các đặc tính máy tính có thể nhận biết được như là đầu vào, hoặc ảnh hưởng đến chất lượng hoạt động của máy tính như đầu ra văn bản thuần túy hay không, môi trường tương tác là tĩnh hay động, đặc tính vật lý hay hình dạng của các đối tượng xuất hiện ở trong môi trường tương tác, các thuộc tính không gian hay các thuộc tính về thời gian. Ví dụ, xét chức năng chụp ảnh của một điện thoại di động, chất lượng chụp sẽ phụ thuộc vào việc bạn ngồi trên xe oto đang di chuyển hay đứng yên dưới đất, chụp vào buổi sáng hay buổi tối, có hay không các vật cản trong cái khung hình mà bạn muốn chụp.

Measuring the usability by using ISO 9241-11

Usability objective	Effectiveness measures	Efficiency measures	Satisfaction measures
Suitability for the task	Percentage of goals achieved	Time to complete a task	Rating scale for satisfaction
Appropriate for trained users	Number of power features used	Efficiency relative to expert user	Rating scale for ease of learning
Learnability	Percentage of functions learned	Time to learn criterion	Rating scale for ease of learning
Error tolerance	Percentage of errors corrected successfully	Time spent on correcting errors	Rating scale for error handling

Trên đây là các tiêu chí và phương pháp đo tính dùng được. Để dễ dàng định lượng các tiêu chí như là năng suất, hiệu quả, mức độ thỏa mãn của người dùng khi tương tác thì người ta đã chuyển các tiêu chí nói trên thành 4 tiêu chí mà dễ dàng thiết lập thang đo hơn, đó là: mức độ tương hợp nhiệm vụ, mức độ phù hợp với những người dùng đã được huấn luyện, khả năng tự học và khả năng dung lỗi.

Bài 2: Information Processing: Human vs. Computer

(XỬ LÝ THÔNG TIN: CON NGƯỜI SO VỚI MÁY TÍNH)

Một số từ khóa quan trọng trong bài học:

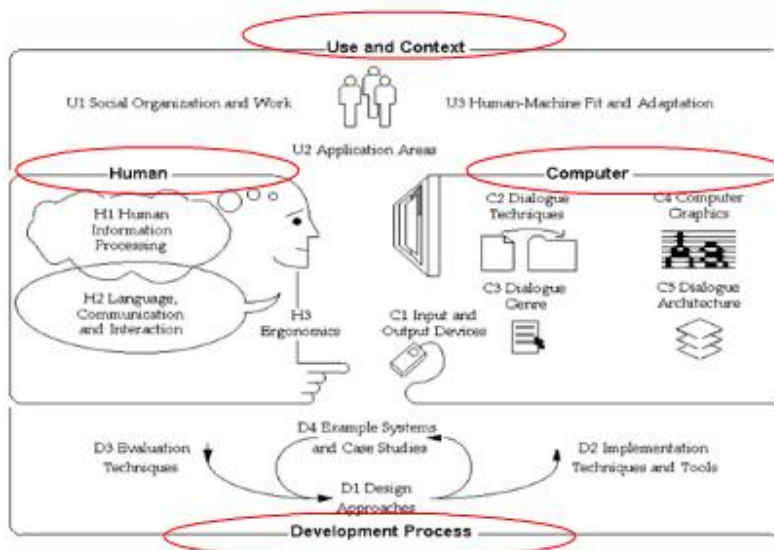
- Bộ nhớ (memory): kiến thức có trong đầu
- Giác quan (senses): bao gồm thị giác, thính giác, vị giác, khứu giác và xúc giác
- Cơ quan tiếp nhận hay còn gọi là kênh vào (Receptor – input channel): đặt tại mắt, tai, lưỡi, mũi, da, dùng để cảm nhận các thay đổi từ môi trường bên ngoài, còn gọi là các kích thích.
- Cơ quan phản ứng, tức là kênh ra (effector – output channel): bất kỳ bộ phận nào của cơ thể thực hiện việc hồi đáp các kích thích từ môi trường bên ngoài.

1. Overview (tổng quan)

- Chúng ta bắt đầu phần tổng quan với việc điểm lại các thành phần cấu thành hệ tương tác.

1.1. Building blocks of interactive system revisited

- Bốn thành phần cấu thành hệ tương tác là: con người, máy tính, cách thức và bối cảnh sử dụng, quy trình phát triển



- Trong lĩnh vực tương tác người máy, chúng ta sẽ nghiên cứu sâu hơn về khả năng và tâm lý của con người.

1.2. Physiological and psychological capabilities

- Coi con người như là một bộ xử lý thông tin, chúng ta xác định 3 hệ thống con: hệ nhận thức, hệ vận động và bộ nhớ.

Perceptual systems	capture information
Motor systems	process information
Memory systems	stock information

Lưu ý rằng khả năng của con người bị giới hạn bởi những cảm xúc và trạng thái của họ. Ví dụ, rất khó kiểm soát hoạt động của bản thân khi đang giận dữ, hoặc, nếu ai đó yêu cầu bạn vừa leo cầu thang lại vừa nhắn tin qua điện thoại thì bạn sẽ mất nhiều thời gian hơn là bạn đứng một chỗ để soạn tin nhắn.

1.3. Objective

- Để xây dựng thành công các hệ thống tương tác chúng ta cần biết về những người sẽ sử dụng hệ thống đó: khả năng tâm lý, khả năng tâm sinh lý, những nhiệm vụ cần yêu cầu hệ thống thực hiện và các khía cạnh liên quan đến việc tổ chức công việc, và các môi trường họ sử dụng để tương tác với hệ thống.

2. IO channels

- Xét các cơ quan tiếp nhận và các cơ quan phản ứng của con người, hay còn gọi là các kênh vào/ra của con người, chúng ta quan tâm đến 4 loại hệ thống chính: hệ thống thị giác, hệ thống thính giác, hệ xúc giác và hệ vận động.
- Con người tiếp nhận và hồi đáp thông tin cho máy tính thông qua các cơ quan tiếp nhận và phản ứng đặt tại hệ thống thị giác, hệ thống thính giác, hệ thống xúc giác và hệ vận động.
- Các cơ quan tiếp nhận là các kênh vào của hệ thống xử lý thông tin con người. Các cơ quan này có thể tiếp nhận các kích thích từ môi trường bên ngoài như là màu sắc hay ánh sáng, âm thanh, mùi vị, các chất hóa học trong thức ăn và các va chạm. Ngoài ra thì các cơ quan này cũng có thể cảm nhận một số các loại kích thích khác như là thay đổi nhiệt độ, như là sức ép, hay cảm giác đau, hay vị trí, tư thế, kể cả về phương, về chiều của đầu người so với phương và chiều của lực hút trái đất, hoặc là so với nguồn kích thích.
- Các kênh ra là bất cứ bộ phận nào trên cơ thể có khả năng hồi đáp các kích thích. Đầu ra có thể là tiếng nói, giọng hát, tiếng kêu hay là đọc thơ, đầu ra cũng có thể là các cử chỉ tay, các cử động thân thể, đảo mắt, nhịp thở, kiểm soát thần kinh, hay là các tín hiệu cơ học, sinh học. Lưu ý rằng, để có thể tương tác thì kênh vào của con người phải có khả năng tiếp nhận các thông tin đầu ra từ kênh ra của máy tính và ngược lại. Nói cách khác, là kiểu giá trị đầu ra của con người phải tương thích với kiểu và miền giá trị đầu vào được kênh vào của máy tính tiếp nhận và ngược lại.

2.1. Visual system (hệ thống thị giác)

- Hệ thống thị giác con người cung cấp cơ chế tiếp nhận ánh sáng và chuyển chúng thành các tín hiệu điện tử. Ở đây có kênh vào quan trọng nhất trong tương tác người máy
 - Nội dung một là các cơ quan tiếp nhận ánh sáng: cơ quan tiếp nhận ánh sáng là các tế bào cảm quang nằm trên võng mạc. Có 2 loại tế bào cảm quang là tế bào hình nón (dùng để phân biệt màu sắc) và tế bào hình que (dùng để nhìn sự vật trong điều kiện thiếu ánh sáng). Chúng ta sẽ xem xét sự phụ thuộc của cảm nhận thị giác vào độ chói sáng và độ tương phản của đối tượng, cũng như là màu sắc của đối tượng.
 - Nội dung thứ 2 là góc nhìn: ảnh hưởng của khoảng cách tương đối giữa đối tượng được quan sát và mắt đến cảm nhận của thị giác.

- Nội dung thứ 3 là khả năng và hạn chế khi cảm nhận các yếu tố như họa tiết, hình dạng, ý nghĩa các biểu tượng.
 - Nội dung thứ 4 là mô hình tương tác bằng thị giác.
 - Nội dung thứ 5 là ảo ảnh
- Tế bào hình que là các tế bào nhạy cảm với ánh sáng, cho phép nhìn thấy đối tượng trong điều kiện thiếu ánh sáng. Cần phân biệt 3 khái niệm: độ sáng, độ chói và độ tương phản
- Độ sáng là lượng ánh sáng có thể đo được từ một nguồn sáng nào đó
 - Độ chói sáng là lượng ánh sáng được tế bào hình que tiếp nhận từ một nguồn sáng. Như vậy, với cùng một nguồn sáng thì độ sáng và độ chói sáng là khác nhau với những cơ quan tiếp nhận khác nhau
 - Độ tương phản được tính dựa trên độ chói sáng của đối tượng nền và của đối tượng cần quan sát. Vậy, với cùng độ sáng, hai người khác nhau sẽ có thể cảm nhận độ chói sáng khác nhau, tương tự như vậy với độ tương phản.

Một ví dụ về độ chói và độ tương phản:

Hello, here is some text. Can you read its content ?

Hello, here is some text. Can you read its content ?

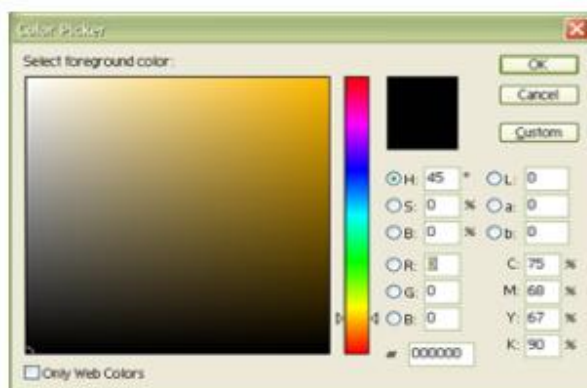
Hello, here is some text. Can you read its content ?

Hello, here is some text. Can you read its content ?

Hello, here is some text. Can you read its content ?

Có người sẽ nhìn hết tất cả các dòng chữ, có người chỉ nhìn được 2 đến 3 dòng đầu tiên.

- Ánh sáng mắt người cảm nhận được thực chất là các bức xạ điện từ có bước sóng từ 380nm (tương ứng với màu tím sẫm ở trong dải màu minh họa) đến khoảng 780nm (tương ứng với màu đỏ sẫm ở phía dưới trong dải màu trong hình minh họa)

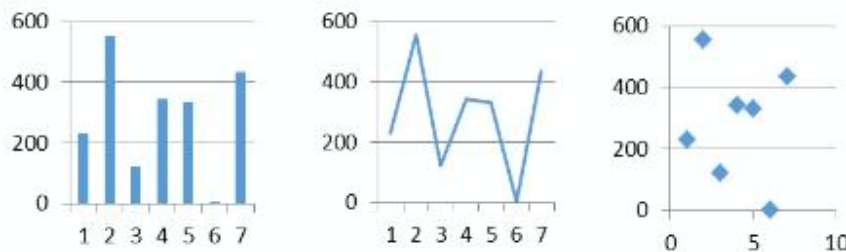


- Trên võng mạc có 3 loại tế bào hình nón nhạy cảm với các bước sóng ngắn, trung bình và dài cho phép con người cảm nhận được các màu sắc là lam, lục và đỏ. Theo mô hình màu cộng, hay còn gọi là mô hình RGB như minh họa trên hình trên, mắt người sẽ cảm nhận được màu trắng hoặc không màu khi 3 tia sáng thuộc 3 màu cơ bản cùng cường độ chồng lên nhau, tức là khi 3 loại tế bào hình nón cảm nhận được các kích thích giống nhau.
- Thay đổi độ sáng của các nguồn sẽ tạo ra dải màu của 3 màu cơ bản, hay còn gọi là quang phổ. Thông thường quang phổ nhìn thấy được là từ 400 cho đến 700 nm, ranh giới này thay đổi tùy thuộc vào các hệ thống thị giác cụ thể ứng với dải màu từ tím đến đỏ.
- Màu sắc thường được sử dụng để:
 - Thu hút người dùng chú ý vào các thông tin đặc biệt. Ví dụ: màu đỏ có thể ảnh hưởng đến chức năng tâm sinh lý của con người, thường được sử dụng để biểu diễn những thứ như niềm vui, sự nóng nhiệt. Cũng có khi màu đỏ được sử dụng để biểu diễn sự nguy hiểm, đổ máu, phá hủy, hay, bức xúc.
 - Màu sắc cũng dùng để gợi nhớ, nhắc nhở
 - Tăng thêm số thông tin cần biểu diễn. Ví dụ nếu để biểu diễn một điểm trên màn hình thì tọa độ của điểm đó có thể được biểu diễn thông qua 2 biến số là x và y biểu diễn hoành độ và tung độ trên một hệ tọa độ 2 chiều. Nhưng màu sắc của điểm cũng có thể được biểu diễn theo mô hình màu cộng bằng 3 biến như là r , g , b , tương ứng với mô hình là màu lục, màu đỏ và màu lam
- Góc nhìn được hiểu là góc giới hạn bởi hai đường thẳng từ đỉnh và chân đối tượng đi qua tâm nhìn, thường được đo bằng độ, phút hoặc giây.
- Góc nhìn phụ thuộc vào:
 - Kích thước của đối tượng
 - Khoảng cách từ đối tượng đến mắt
- Hai đối tượng có cùng khoảng cách, đối tượng nào có kích thước lớn hơn thì sẽ nhìn tốt hơn do là ảnh ở trên võng mạc sẽ lớn hơn. Như vậy nếu góc nhìn quá nhỏ thì con người sẽ không có cảm nhận về đối tượng. Nếu góc nhìn quá lớn thì con người sẽ quan sát được tốt hơn.
- Chúng ta đề cập đến khái niệm tiếp theo: độ nhìn. Độ nhìn là khả năng một người bình thường cảm nhận được các chi tiết của một đối tượng. Ví dụ, như là cảm nhận về chiều cao của một con người là không thay đổi cho dù họ có chuyển động ra xa hoặc tiến lại gần. Như vậy, luật này được gọi là luật hằng số của kích thước. Có thể nói sự cảm nhận về kích thước có liên quan đến các yếu tố khác hơn là góc nhìn.
- Yếu tố tiếp theo có thể tiếp nhận bằng thị giác là hệ thống **họa tiết**. Họa tiết là một vùng trong ảnh có các tính chất giống nhau, thường xuyên xuất hiện hoặc lặp đi lặp lại, ví dụ như là các hướng, độ tương phản, tỷ lệ. Họa tiết thường là một thuộc tính tương đối khó để phân tích.
- Hệ thống thị giác cũng có thể tiếp nhận và phân biệt hình dạng của các vật thể một cách nhanh chóng. Hình dạng sẽ truyền đạt một cách vô thức các thông điệp mang tính biểu

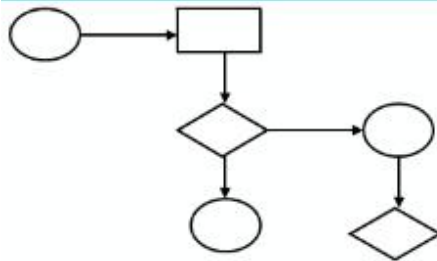
tượng của vật thể. Các thông điệp này được gọi là mang ý nghĩa biểu trưng của vật thể, và chúng được ứng dụng để thiết kế bản đồ, logo, etc.

- Một số ví dụ về ý nghĩa biểu trưng của đồ thị và sơ đồ:

- Một đồ thị cho thấy mối quan hệ giữa các giá trị của các biến ở trong một bảng dữ liệu. Đây là cách thức trình bày thông tin rút gọn và giúp cho người dùng tập trung vào các thông tin cần so sánh hoặc làm cho thông tin trở nên dễ hiểu hơn. Ví dụ: đồ thị dạng đường nét sẽ thể hiện rõ quá trình thay đổi của các giá trị, đồ thị dạng thanh sẽ nhấn mạnh vào từng giá trị, đồ thị dạng điểm sẽ chỉ rõ sự phân phối giữa các giá trị.



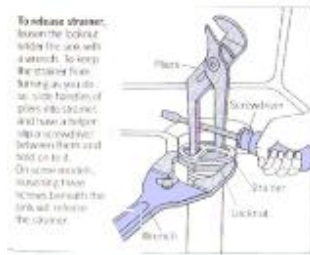
- Các lược đồ thì cho phép chúng ta khám phá cấu trúc thực thể và mối quan hệ giữa các thực thể bằng đường nét, hình bao đóng, vị trí đặt liên kết



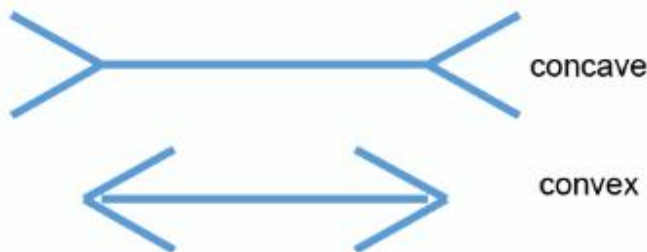
- Bản đồ: thường được sử dụng để biểu diễn các quan hệ trong không gian, và các vị trí thường được xác định thông qua các nhãn



- Biểu đồ khác với bản đồ, được sử dụng để biểu diễn cấu trúc của các thành phần trong một thực thể nhằm làm rõ cấu tạo hay chất liệu của một thực thể. Người ta cũng có thể dùng biểu đồ để biểu diễn các hiện tượng để làm nổi bật lên các mối tương quan giữa các thành phần cấu thành thực thể. Biểu đồ cũng có thể được sử dụng để biểu diễn ý nghĩa biểu trưng của các thành phần cấu thành.



- Như vậy, cảm nhận của thị giác phụ thuộc vào hình dạng, kích thước, độ sáng, màu sắc và họa tiết của đối tượng cần quan sát cũng như vào khả năng và giới hạn của các cơ quan tiếp nhận của con người. Để nhận biết được ý nghĩa biểu trưng của một số đối tượng thì đầu tiên chúng ta cần phát hiện sớm và cùng lúc các thuộc tính như là màu sắc, họa tiết, hình dạng và vị trí. Tiếp theo thì cần thực hiện tuần tự việc định danh các đối tượng có sử dụng đến bộ nhớ của con người, căn cứ vào các thuộc tính trong không gian cũng như là hành động. Lưu ý rằng hệ thống thị giác con người có khả năng điều chỉnh để ảnh hiện rõ trên võng mạc, vì thế mắt người có thể giải quyết một số trường hợp nhập nhằng. Tuy nhiên, sự điều chỉnh này có thể dẫn đến ảo ảnh. Lấy ví dụ về trường hợp con người có thể điều khiển hệ thống thị giác: Khi chúng ta đi từ một môi trường có ánh sáng chói chang vào một môi trường không có ánh sáng thì ban đầu chúng ta không nhìn thấy gì, nhưng chỉ cần mở mắt ra, chớp mắt vài lần là chúng ta có thể quan sát được rõ ràng dần dần trong bóng tối.
- Ảo ảnh là những thứ chúng ta cho là nhìn thấy nhưng thực tế không phải như vậy. Ảo ảnh đánh lừa nhận thức của chúng ta về chuyển động, về màu sắc, về độ tương phản, độ trong suốt hoặc vị trí hay hình dạng hình học của vật thể. Xét ví dụ trên hình:



the Muller Lyer illusion

Ví dụ này được Muller Lyer phát hiện vào năm 1889, do ảnh hưởng của vị trí mũi tên ở hai đầu mút của đoạn thẳng nên đoạn thẳng phía dưới trông có vẻ ngắn hơn đoạn thẳng phía trên mặc dù chúng dài bằng nhau. Ảo ảnh này được gọi là ảo ảnh về mặt kích thước, và được giải thích như sau: khi phán đoán kích thước của một vật thể, con người có xu hướng gộp kích thước của vật nằm bên rìa vật cần quan sát chứ không chỉ riêng vật cần quan sát.

Một ví dụ khác về ảo ảnh là ảo ảnh hình học do nhà tâm lý học Ponzo phát hiện vào năm 1913, được giải thích như sau:



Con người dựa vào kích thước vật thể nền để phán đoán kích thước một vật thể, hai đoạn thẳng màu xanh trên hình có kích thước như nhau nhưng phần lớn chúng ta có cảm giác rằng đoạn phía trên dài hơn đoạn phía dưới. Lý do là chúng ta sử dụng hình nền là một đường ray tàu hỏa nên các thanh tà vẹt có độ dài bằng nhau, đoạn màu phía trên có vẻ dài hơn thanh tà vẹt, trong khi đoạn phía dưới thì lại ngắn hơn, do đó chúng ta kết luận rằng đoạn phía trên dài hơn đoạn phía dưới.

2.2. Auditory system (hệ thống thính giác)

- Hệ thống thính giác có khả năng cảm nhận và thích nghi với âm thanh từ việc lan truyền sóng dọc trong bầu khí quyển. Sóng âm thanh được tai ngoài tiếp nhận và khuếch đại qua ống tai làm rung màng nhĩ chuyển thành các xung thần kinh để bộ não phân tích.
- Khả năng tiếp nhận âm thanh phụ thuộc vào cường độ, tần số, âm điệu của âm thanh. Người bình thường thì khả năng tiếp nhận sẽ từ 20Hz đến 15000Hz về mặt tần số. Với những âm thanh quen thuộc thì con người có thể cảm nhận ngay cả trong trường hợp cường độ của âm thanh đó yếu hơn so với bình thường.
- Xét một ví dụ: nếu có một cái cây đổ trong rừng và không có ai có mặt ở trong rừng vậy có ai nghe thấy tiếng cây đổ không? Câu trả lời đương nhiên là không. Vậy nếu máy tính thực hiện xong một nhiệm vụ và không có bất cứ một thông báo nào cho người dùng, đương nhiên người dùng không thể biết máy tính đã làm xong hay chưa.
- Cần lưu ý về miền giá trị thông tin mà con người có thể tiếp nhận được khi thiết kế tương tác người máy.

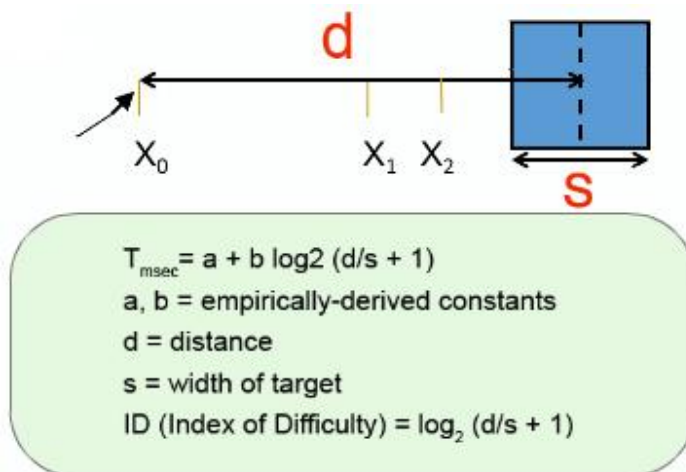
2.3. Haptic system (hệ xúc giác)

- Hệ thống xúc giác cho phép cảm nhận các đối tượng một cách chủ động hay bị động thông qua tiếp xúc qua da người với bề mặt đối tượng.
- Các kích thích có thể cảm nhận được bao gồm nhiệt độ, sức căng và áp suất, tính hiệu cơ học như việc hồi đáp bằng các chuyển động nhanh chậm của chân tay. Theo đó thì người ta chia làm 3 loại hệ thống xúc giác
 - Tactile: là hệ thống xúc giác liên quan đến cảm nhận khi sờ, mó hoặc chạm. Ví dụ như khi ta nhấn phím trên bàn phím ta cảm nhận là cái phím bấm nó lõm xuống.

- Kinesthesia: là cảm nhận khi cử động bằng cơ, bắp, gân, khớp. Ví dụ khi nhấn phím F hay phím J bằng ngón trỏ trên bàn phím qwerty, ta cảm nhận nhanh và thoải mái hơn khi nhấn phím Esc bằng ngón út.
- Proprioception: tức là cảm nhận của cơ thể khi thay đổi tư thế. Ví dụ khi chúng ta dùng tay trái cắm vào cổng usb ở bên phải của máy tính hoặc là khi vừa leo cầu thang vừa nhấn tin.

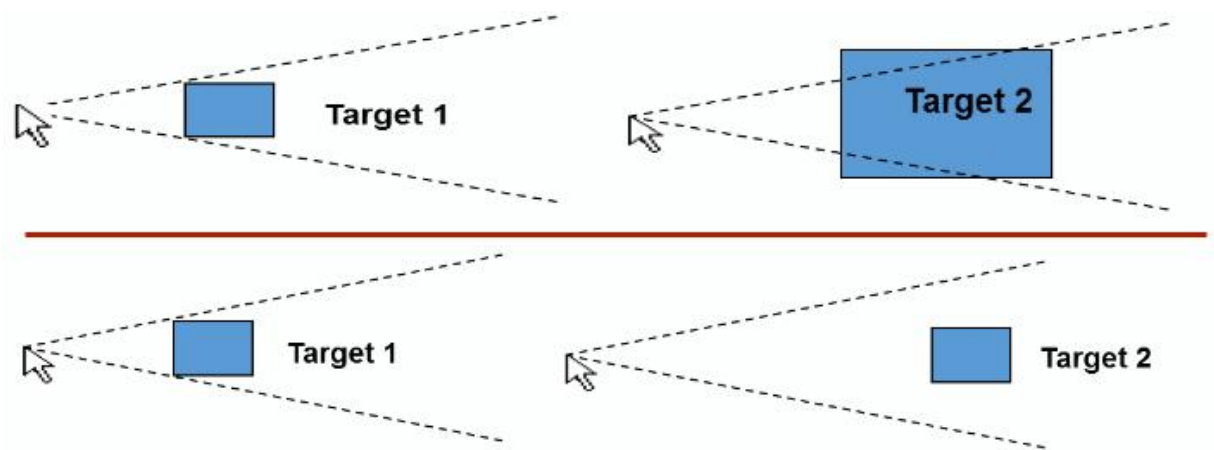
2.4. Motor system (hệ vận động)

- Hệ vận động cung cấp các chức năng tích hợp từ các hệ thống khác như hệ thần kinh, hệ cơ và hệ khớp.
- Ví dụ về hệ vận động: khi chúng ta ấn một nút để thực thi chức năng cho một ứng dụng nào đó thì hệ thống cảm nhận sẽ nhận biết kích thích, chuyển những thông tin về kích thích đó đến hệ thần kinh như một tín hiệu yêu cầu. Hệ thần kinh thực thi yêu cầu này, nó khởi tạo hồi đáp bằng cách ra lệnh cho hệ cơ, hệ khớp thực hiện.
- **Luật Fitts** công bố vào năm 1954 là một mô hình hành động của con người. Luật này cho phép dự báo thời gian cần thiết để từ một vị trí xuất phát con người có thể nhanh chóng di chuyển đến một đích. Dự báo này được tính toán dựa trên cơ sở khoảng cách tới đích và kích thước của đích, công thức tính toán được mô tả như sau:



Luật này được áp dụng để mô tả hành động chỉ, trỏ của con người bằng ngón tay hoặc bằng chuột khi thao tác với máy tính. Trong công thức:

- T là thời gian trung bình để thực hiện việc dịch chuyển
 - a và b là các tham số có thể được xác định bằng kinh nghiệm theo phương pháp hồi quy tuyến tính
 - d là khoảng cách từ điểm xuất phát cho đến tâm của đích
 - s là độ rộng của đích đo theo phương dịch chuyển sao cho bước dịch cuối cùng rơi vào khoảng $\pm s/2$ so với tâm của đích.
- Hãy so sánh thời gian chạm đích của hai ví dụ sau đây:



Đáp án: ở hình trên chúng ta cần nhiều thời gian hơn để chạm đích bên trái, ở hình dưới cần nhiều thời gian hơn để chạm đích bên phải

3. Human's Memory (bộ nhớ của con người)

- Tiếp theo chúng ta sẽ tìm hiểu về bộ nhớ của con người, nội dung gồm 3 phần chính: bộ nhớ cảm nhận, bộ nhớ ngắn hạn và bộ nhớ dài hạn.
- Các thay đổi của môi trường bên trong hoặc bên ngoài mà các cơ quan tiếp nhận có thể cảm nhận được thì được gọi là các kích thích. Trí nhớ của con người thì gồm có 3 loại: bộ nhớ cảm nhận, bộ nhớ ngắn hạn, và, bộ nhớ dài hạn.



3.1. Sensory memory (bộ nhớ cảm nhận)

- Bộ nhớ cảm nhận là cấu trúc lưu trữ trong thời gian rất ngắn các thông tin mà chúng ta có thể nhận một cách vô thức từ các giác quan như là âm thanh, hình ảnh, mùi vị, tức là các kích thích.
- Mỗi giác quan có bộ nhớ cảm nhận riêng, và tại đó các kích thích được mã hóa. Thông tin trong bộ nhớ cảm nhận được lưu theo cách viết đè.
- Thông tin trong bộ nhớ cảm nhận sẽ được đưa qua bộ lọc để chuyển đến bộ nhớ ngắn hạn. Thời gian lưu lại thông tin của bộ nhớ thị giác là khoảng 200ms, của bộ nhớ thính giác thì lâu hơn, khoảng 1500ms

3.2. Short-term memory

- Bộ nhớ ngắn hạn cho phép lưu trữ và tái sử dụng một lượng thông tin hạn chế trong khoảng thời gian ngắn từ 200 cho đến 500ms.
- Bộ nhớ này chủ yếu dùng để lưu trữ tạm thời các thông tin cần xử lý, cho nên còn gọi là bộ nhớ làm việc.
- Thông tin trong bộ nhớ này được truy xuất khá nhanh và nó được lưu trữ, mã hóa theo âm vị học.
- Để thử nghiệm giới hạn của bộ nhớ này người ta cho làm thí nghiệm sau: yêu cầu con người đọc một dãy các phần tử thông tin thường là dãy các con số với tốc độ 1s/1 phần tử, và yêu cầu người đó nhắc lại các số đã đọc theo đúng thứ tự. Nếu dãy đó có ít hơn 5

phần tử thì hầu hết mọi người đều nhắc lại dễ dàng, nếu dãy đó có nhiều hơn 7 phần tử, việc nhắc lại chính xác các thông tin trở nên khó khăn hơn rất nhiều.

- Dựa trên khảo nghiệm này người ta thiết kế giao diện của một số hệ thống đảm bảo tính dễ nhớ: ví dụ như mật khẩu của thẻ ATM chỉ từ 4 đến 6 số, hoặc là menu của một loại các ứng dụng thông dụng như là các ứng dụng soạn thảo văn bản được tổ chức theo cấu trúc phân cấp, mỗi cấp không có quá 7 mục.
- Đây là ví dụ về khả năng tiếp nhận của bộ nhớ ngắn hạn: hãy thử đếm trong vòng 3s xem có bao nhiêu số 3 trong đoạn văn bản phía dưới

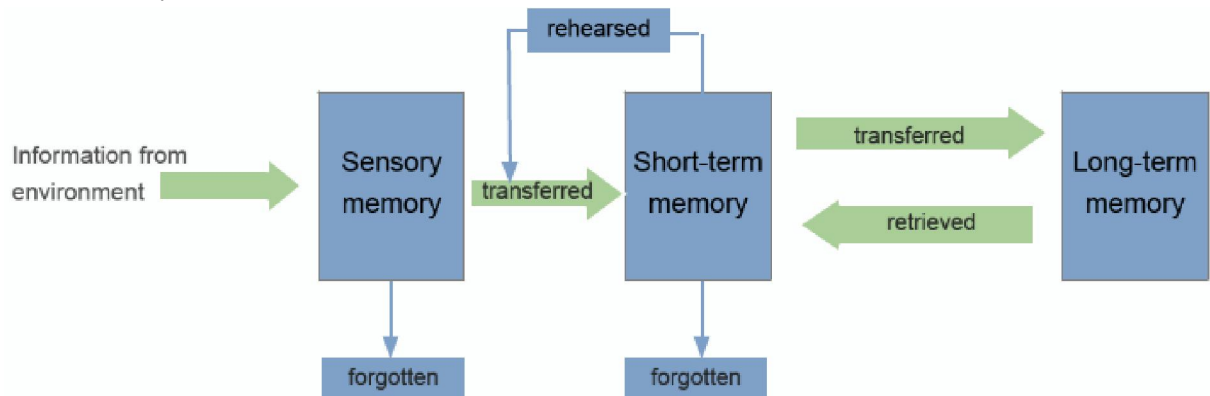
1281768756133976546984506985604982826762
9809858458224509856458945098450980943585
90910302099059595957723564675050678904567
88457898098321677654876364908560912949686

3.3. Long-term memory

- Bộ nhớ dài hạn có các đặc trưng sau đây:
 - Cấu trúc tuyến tính
 - Thời gian truy cập và hư hỏng chậm
 - Khả năng lưu trữ là không hạn chế
- Thông tin được biểu diễn qua mạng ngữ nghĩa, qua các khung hoặc qua các luật sản xuất.
- Bộ nhớ dài hạn thông thường được chia làm 2 loại:
 - Bộ nhớ rời rạc (hay còn gọi là bộ nhớ phân đoạn) bao gồm các kỷ niệm là các sự kiện đã xảy ra, đây là bộ nhớ của các kinh nghiệm hay trải nghiệm của bản thân, các sự kiện này có thể được tái tạo hoặc cập nhật bằng những cảm xúc hiện tại.
 - Bộ nhớ ngữ nghĩa, đây là loại bộ nhớ về các sự kiện và kiến thức liên quan, nó hoạt động dựa trên khái niệm khách quan nên đáng tin cậy và bền vững hơn bộ nhớ phân đoạn. Thông tin trong bộ nhớ ngữ nghĩa được lấy từ bộ nhớ rời rạc.

3.4. Information Processing Model (Marzano, 1998)

- Mô hình được mô tả tóm tắt như sau:



- Đầu tiên là sự tiếp nhận các kích thích và các kích thích này được lưu trữ ở trong bộ nhớ cảm nhận. Một số thông tin có thể bị quên, những phần còn lại không quên sẽ đưa vào bộ nhớ ngắn hạn

- Tại bộ nhớ ngắn hạn, một số thông tin cũng có thể bị quên, các thông tin không quên tiếp tục được đưa vào bộ nhớ dài hạn
- Các thông tin từ bộ nhớ dài hạn có thể được làm mới hoặc là chuyển về bộ nhớ ngắn hạn trước khi quên

Bài 3: Information Processing: Human vs. Computer

Trong bài học này chúng ta sẽ tiếp tục học về bộ xử lý thông tin con người so với máy tính. Nội dung bài học tập trung vào khả năng lập luận và giải quyết vấn đề của con người cũng như cách con người học hỏi các kỹ năng và các lỗi con người thường mắc phải. Bài học này cũng đề cập đến các đặc tính chính của máy tính dưới góc độ bộ xử lý thông tin.

Sau khi học xong bài này các bạn có thể:

- Làm rõ khả năng người dùng lập luận và giải quyết vấn đề và các hạn chế của bộ xử lý thông tin của con người nói chung
- Nhắc lại các đặc tính của máy tính, so sánh với mô hình xử lý thông tin của con người.
- Có thể xác định kiểu, miền giá trị các thông tin mà con người hay máy tính có thể trao đổi hay thao tác trong phạm vi của một hệ tương tác.

Các từ khóa chính của bài học bao gồm:

- Reasoning (lập luận)
- Gestalt principle (nguyên lý thể thống nhất)
- Error (lỗi)
- Problem solving (giải quyết vấn đề)

1. Human

- Phần đầu tiên chúng ta tìm hiểu con người và cách con người lập luận, giải quyết vấn đề
- 1.1. Reasoning
- Khi chúng ta cần làm một việc mà chúng ta không rõ cách làm việc đó, chúng ta phải lập luận. Lập luận là tìm ra những cái cần biết từ những cái đã biết, đó là một quá trình nhận biết, sử dụng tri thức đã có để dựng lên kết luận hay suy diễn điều mới trong lĩnh vực quan tâm thông qua các quy luật hoặc trải nghiệm.
- Có 3 loại lập luận chính:
 - Lập luận kiểu suy luận
 - Lập luận kiểu quy nạp
 - Lập luận kiểu phản chứng
- Suy luận là từ một trường hợp tổng quát suy ra các trường hợp cụ thể, được viết dưới dạng một biểu thức điều kiện: NẾU [điều kiện] THÌ [hành động] và các kết luận không nhất thiết phải đúng.

Ví dụ: các bạn hãy thử suy luận về bài toán 4 quân bài sau đây: cho 4 quân bài A, B, 4, 7, mỗi quân bài có một mặt là chữ cái, một mặt là chữ số.



Cho luật sau: nếu một mặt của quân bài là nguyên âm thì mặt kia là số chẵn. Vậy cần lật quân bài nào để biết luật này có đúng hay không?

Đáp án: cần lật quân bài A và 4 để biết mặt sau của A là số chẵn hay lẻ, mặt sau của 4 là nguyên âm hay phụ âm, sau đó lật A và 7 để biết mặt sau của 7 có phải là nguyên âm hay không

- Hãy chuyển sang vấn đề về suy luận quy nạp. Quy nạp là từ các trường hợp cụ thể phải hình thành được trường hợp tổng quát.

Ví dụ: đặc trưng của voi là cái vòi, nếu nhìn thấy 10 con voi, 10 con đều có vòi, vậy kết luận là tất cả các con voi đều có vòi.

Kết luận không phải lúc nào cũng đáng tin cậy và con người thường có xu hướng đưa ra các kết luận theo chiều hướng tích cực hơn là tiêu cực hay phủ định.

- Suy luận kiểu phản chứng là đưa ra các giải thích về sự kiện quan sát được

Ví dụ: vài đồng xu có khả năng dẫn điện, nếu các đồng xu này làm bằng vàng, đây là một giả thiết, vậy, nó có khả năng dẫn điện. Khi bạn gặp một vài đồng xu có khả năng dẫn điện, bạn sẽ suy ra kết luận là các đồng xu đó làm bằng vàng, điều này không phải lúc nào cũng đúng vì các đồng xu làm bằng đồng vẫn có thể dẫn được điện. Con người luôn suy luận như vậy, nếu có sự kiện E, xảy ra tiếp theo một hành động A, vậy hành động A luôn gây ra sự kiện E.

Câu hỏi đặt ra là suy luận phản chứng ảnh hưởng đến tương tác giữa người và máy tính như thế nào, và qua đó, khi thiết kế tương tác cần lưu ý điều gì?

Đáp án: ở đây vấn đề là con người khi suy luận theo kiểu phản chứng thường có thói quen dựa trên kinh nghiệm, nếu như đã có một lần con người tương tác với máy tính và đưa đến một kết quả nhất định thì con người sẽ có xu hướng nghĩ rằng mọi tương tác đều dẫn đến kết quả đó. Cho nên khi chúng ta thiết kế giao diện không dựa trên kinh nghiệm của con người, con người sẽ có xu hướng mắc lỗi.

1.2. Problem solving

- Tiếp theo ta quan tâm đến 2 cách giải quyết vấn đề của con người, đó là:
 - Nguyên lý thể thống nhất (gestalt principle)
 - Cách giải quyết vấn đề tổng quát (general problem solving)
- Thể thống nhất (hay gestalt) là một lý thuyết trong lĩnh vực tâm lý, được các nhà tâm lý học người Đức khám phá vào những năm 20. Họ cho rằng giải quyết vấn đề là một quy trình suy nghĩ sản xuất, tức là con người phản ứng một cách sáng suốt trước các tình huống và tương tác chưa định sẵn với thế giới bên ngoài. Khi suy nghĩ về một vấn đề nào đó, các cá nhân tái cấu trúc lại cách đặt vấn đề và điều đó dẫn đến khả năng tìm ra một giải pháp đúng đắn. Muốn vậy, con người cần phải có khả năng thu thập và duy trì các nhận thức có ý nghĩa từ bên ngoài vốn khá phức tạp và có nhiều hỗn loạn.

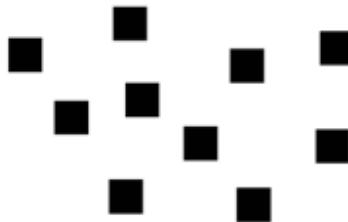
Một khía cạnh của tâm lý học gestalt là nhận thức các kích thích từ môi trường bên ngoài như là một thể thống nhất, chứ không phải là hợp của nhiều thành phần, các thể thống nhất được cấu trúc và tổ chức theo các nguyên lý nhóm.

Các nguyên lý chính là tính tương tự, tính gần nhau, tính liên tục và tính đóng.

Chẳng hạn với nhận thức thị giác, cho một tập phần tử trực quan, con người nhóm chúng lại theo cách nào? Khi nào họ coi đó là một nhóm phần tử riêng lẻ? Khi nào họ coi đó là một thể thống nhất?

- Khoảng cách là tiêu chí đầu tiên mà con người sử dụng để gom nhóm các đối tượng, các đối tượng gần nhau sẽ được coi là một nhóm.

Trong ví dụ 1: 10 hình vuông đặt cách xa nhau có khoảng cách lớn hơn độ dài một cạnh hình vuông, do đó con người nhận thức chúng như là các đối tượng riêng biệt



Trong ví dụ 2: 9 hình vuông đặt gần nhau, con người nhận thức chúng như một nhóm các phần tử, và, trong trường hợp này thể thống nhất được hình thành



Trong ví dụ 3, với lý do tương tự, con người nhận thức một cái cây hoàn chỉnh chứ không phải tập 15 hình người uốn dẻo



- Nếu không thể gom nhóm dựa trên khoảng cách, con người sẽ gom nhóm các đối tượng phân biệt có các thuộc tính trực quan tương tự nhau như hình dạng, màu sắc, độ bóng ... thành một thể thống nhất

Ví dụ 1: có bao nhiêu đối tượng phân biệt trong hình 1? Nếu như chúng ta đếm thì sẽ là 11, nhưng chúng xuất hiện như một thể thống nhất. Tại sao vậy? Vì chúng có hình dạng tương tự nhau, thể thống nhất xuất hiện vì các hình tam giác ở cổ con chim ưng giống hình dạng tạo thành ánh sáng mặt trời



Ví dụ 2: khi thể thống nhất xuất hiện, một đối tượng có thể được chú ý nhiều hơn nếu nó có sự khác biệt so với các đối tượng khác. Đối tượng đó được coi là bất bình thường. Trong ví dụ 2, hình người nhảy lên thu hút được sự chú ý vì đối tượng này có hình dạng khác so với các đối tượng còn lại mặc dù cách biểu diễn các đối tượng là tương tự nhau



- Các phần tử lân cận có xu hướng biểu diễn thể thống nhất nếu phần tử này được nhận biết như là sự nổi dài hay mở rộng của phần tử khác.
Trong ví dụ này, tính liên tục xuất hiện vì khi quan sát các đối tượng, mắt người di chuyển theo đường thẳng hay đường cong. Nét ngang của chữ H dẫn dắt mắt người tiếp tục nhìn theo vào đúng vị trí lá phong.



- Các hình ảnh về đối tượng xuất hiện không đầy đủ và con người có xu hướng khép chúng lại bằng cách bổ sung thông tin còn thiếu để tạo ra hình ảnh đầy đủ về đối tượng.
Trong ví dụ này, lưng và đầu con gấu trúc bị ở và con người có xu hướng khép chúng lại. Câu hỏi đặt ra là khép lại bằng đường thẳng hay bằng đường cong? Ở đây, lưng con gấu sẽ là đường cong liên tục từ mông con gấu, còn đầu con gấu sẽ là đường cong liên tục từ má con gấu.



- Ứng dụng gestalt trong lĩnh vực thiết kế web: Chúng ta có thể áp dụng nguyên lý thể thống nhất để cung cấp các thông tin ít xuất hiện giúp người dùng xác định cách tổ chức trang web trước khi đọc kỹ nội dung văn bản và hình ảnh đồ họa ở trên trang web đó. Điều này được chứng minh khi làm mở màn hình hiển thị trang web như sau: Dễ thấy người đọc có thể nhóm các phần tử thông tin mà không cần biết nội dung chi tiết

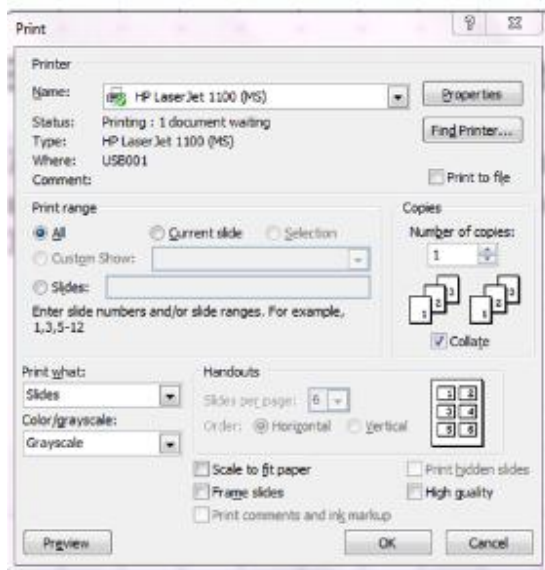


- Tiếp theo chúng ta tìm hiểu về cách thức giải quyết vấn đề tổng quát: năm 1972, lý thuyết không gian bài toán được giới thiệu trong cuốn “Human Problem Solving”, theo đó, con người có thể giải quyết bài toán bằng cách tìm kiếm trong không gian bài toán. Không gian bài toán bao gồm trạng thái khởi đầu, trạng thái hiện tại, trạng thái đích và các trạng thái trung gian. Con người thực hiện các hoạt động để chuyển từ trạng thái này sang trạng thái khác gọi là các phép toán. Việc lựa chọn các phép toán nào được thực hiện bằng các phương pháp heuristics. Đây là một ví dụ về không gian bài toán: sáng tạo ra máy chơi cờ Deep Blue.



1.3. Skill acquisition (học hỏi kỹ năng)

- Các hành động có kỹ năng thì sẽ được đặc tính hóa bằng cách phân đoạn, nếu có nhiều thông tin thì cần được phân đoạn để tối ưu bộ nhớ ngắn hạn, và việc phân đoạn được thực hiện ở mức khái niệm hơn là chỉ đơn thuần nhóm các bài toán ở mức độ cao hơn, và thông tin ở đây sẽ được tổ chức và cấu trúc một cách hiệu quả hơn.
- Xét ví dụ về việc con người học hỏi kỹ năng thông qua việc tổng hợp kiến thức. Việc tổng hợp kiến thức ở đây được thực hiện thông qua các luật sản xuất kiểu suy luận, như từ trường hợp tổng quát đến trường hợp cụ thể. Hãy nhìn màn hình và xác định các luật sản xuất khởi đầu và các hình thức phối hợp luật sản xuất tương ứng, từ đó xác định các trường hợp cụ thể mà người dùng có thể suy luận.



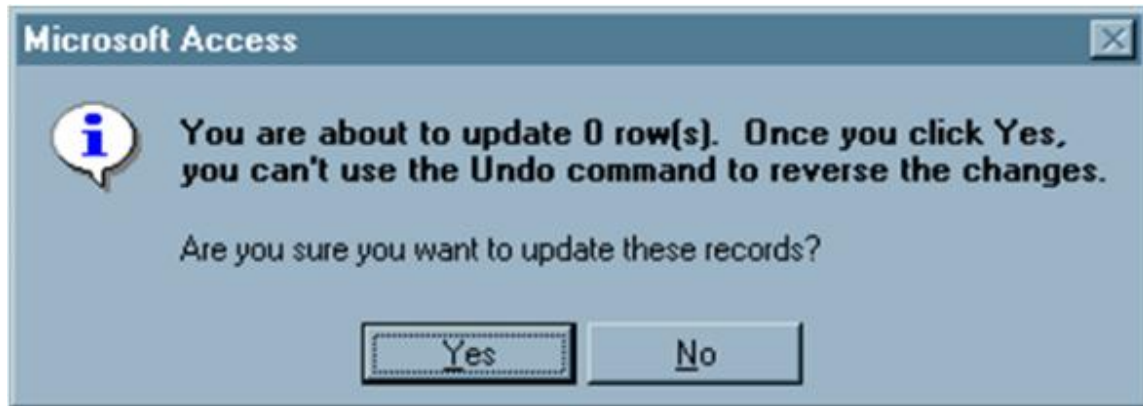
Ở đây trường hợp tổng quan là in một file tương ứng với tiêu đề của hộp thoại. Vậy các trường hợp cụ thể là in như thế nào, hay in với tùy chọn nào.

1.4. Error (lỗi)

- Giờ chúng ta nói đến các loại lỗi mà con người hay mắc phải.
- Có 2 loại lỗi là sơ suất và sai sót
 - Sơ suất là tư duy đúng, nhưng hành động sai. Do đó, sơ suất gây ra bởi hành vi chủ quan của con người, như không chú ý hoặc hạn chế về kỹ năng thể chất.
 - Sai sót là tư duy sai và hành động đúng theo tư duy, sai sót gây ra bởi chính cách suy nghĩ và hành động sai.
- Sơ suất xảy ra khi hành động đã thực hiện không đúng với dự định. Hai loại nguyên nhân gây ra sơ suất là do cách nhìn, mô tả hành động hoặc bối cảnh hành động không đúng hoặc không đủ.
- Sai sót xuất hiện khi mà một mục tiêu sai đã được thiết lập hoặc là một kế hoạch sai đã được hình thành, từ cái điểm khởi đầu, ngay cả khi hành động đã được thực hiện chính xác và nó vẫn cứ là một phần của sai sót, bởi vì bản thân hành động ấy đã là không phù

hợp, nó là một phần của một kế hoạch sai. Với sai sót, hành động đã được thực hiện nó lại giống với kế hoạch, vấn đề là kế hoạch đó bị sai.

- Ví dụ: sai ở đâu?



Trên hình là một cửa sổ hiển thị ra sau khi có một lỗi xảy ra, hãy đọc kỹ nội dung thông báo và tìm ra lỗi.

1.5. Emotions (cảm xúc)

- Có rất nhiều lý thuyết đã đề cập đến cảm xúc của con người.
 - Theo James – Lange: cảm xúc là cách thức chúng ta biên dịch các đáp ứng về mặt tâm lý đối với một kích thích.
 - Theo Cannon: cảm xúc là một đáp ứng tâm lý với một kích thích.
 - Theo Schacter – Singer: cảm xúc là kết quả của quá trình chúng ta đánh giá hoặc là đáp ứng tâm lý của chúng ta theo chiều hướng của tình huống mà chúng ta đang ở trong đó. Cảm xúc thường bao gồm cả đáp ứng về mặt tâm lý và đáp ứng về mặt nhận thức với một kích thích.
- Cảm xúc ảnh hưởng đến các đáp ứng sinh lý với một kích thích vật lý và nó ảnh hưởng đến cách thức chúng ta đáp ứng trong những tình huống nhất định. Theo chiều hướng tích cực thì chúng ta có được một cách giải quyết vấn đề sáng tạo, còn nếu theo chiều hướng tiêu cực thì đây là các suy nghĩ của chúng ta đang bị hạn chế.
- Những lưu ý khi thiết kế giao diện:
 - Tâm lý cân bằng sẽ làm tăng những khó khăn khi tương tác với hệ thống
 - Người dùng tâm lý thoải mái sẽ bỏ qua những khiếm khuyết của người thiết kế.
 - Giao diện có tính thẩm mỹ và tính hài hòa sẽ ảnh hưởng tích cực đến người dùng
- Chúng ta phân biệt 3 sự khác biệt: sự khác biệt về lâu dài, sự khác biệt về ngắn hạn, sự khác biệt về những thứ khác có thể xuất hiện khi có sự thay đổi. Ví dụ như những sự khác biệt mang tính chất lâu dài là sự khác biệt về giới tính, sự khác biệt về năng lực, hành vi trí tuệ hay thể chất. Sự khác biệt mà nó có thể xảy ra trong thời gian ngắn ví dụ như các hiệu ứng của việc ức chế hay mệt mỏi. Hay, có khi những hành vi của con người cũng như các khả năng của con người cũng có thể được thay đổi tùy theo tuổi tác.

2. Computer

- Chúng ta chuyển sang mục 2 của bài học: máy tính và các thành phần của nó bao gồm: các kênh vào ra, bộ xử lý thông tin và bộ nhớ.

2.1. IO Channel

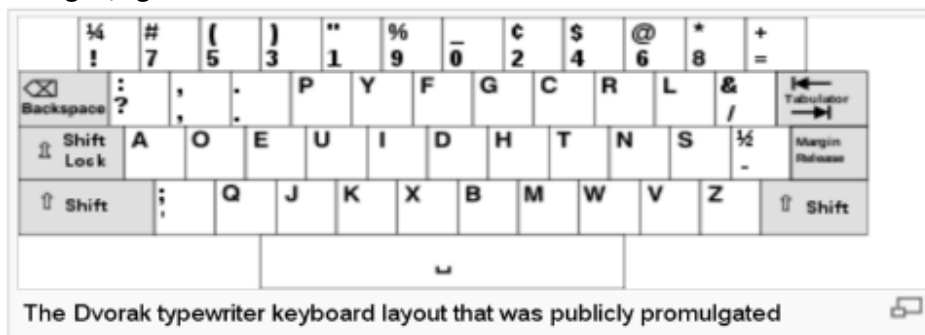
- Các thành phần chính của máy tính bao gồm:
 - o Các thiết bị vào ra, như bàn phím, chuột, màn hình
 - o Bộ nhớ, như là RAM, đĩa cứng, ổ đĩa CD
 - o Bộ xử lý
- Một số loại bàn phím:
 - o QWERTY: Cách tổ chức các bàn phím này kế thừa từ cách tổ chức bàn phím máy chữ và có thêm một số phím dành riêng cho CNTT, ví dụ như các phím chức năng từ F1 cho đến F12 hay phím tắt để bật màn hình khởi động của window.



- o Letter keyboard: Các phím có thể tổ chức theo ngôn ngữ, ví dụ như bàn phím tiếng Pháp hay bàn phím tiếng Nhật.



- o Bàn phím Drorak: tổ chức sao cho các phím thường dùng đặt ở vị trí dễ bấm nhất, như vậy sẽ giảm bớt hiện tượng mỏi cơ của người dùng khi gõ các từ tiếng Anh thông dụng.



- o MALTRON Ergonomic Keyboards: Trong vòng 25 năm trở lại đây, hơn 2000 người dùng đã sử dụng bàn phím được thiết kế theo các tiêu chuẩn công thái học nhằm giảm bớt đau đớn khi sử dụng bàn phím quá nhiều, bàn phím này đặc biệt hiệu

quả với những người có các tổn thương về hệ vận động khi phải thực hiện các công việc lặp đi lặp lại.



- Một số loại màn hình:

- Manuscript: với các thiết bị này cần nhận dạng chữ viết tay và chuyển thành các tệp tin văn bản. Ưu điểm của các thiết bị này là thích hợp với các hệ tương tác nhỏ hoặc cung cấp cho người dùng phương thức tương tác tự nhiên. Tuy nhiên, các thiết bị loại này dễ gặp vấn đề về độ chính xác của thông tin vào, cũng như để cập nhật thông tin vào thì người dùng phải sử dụng biểu mẫu và các dạng hỗ trợ đặc biệt.



- Thiết bị nhận dạng âm thanh: có ưu điểm là dễ sử dụng và xử lý tự nhiên, có nhược điểm là kém chính xác và bị lỗi chính tả.



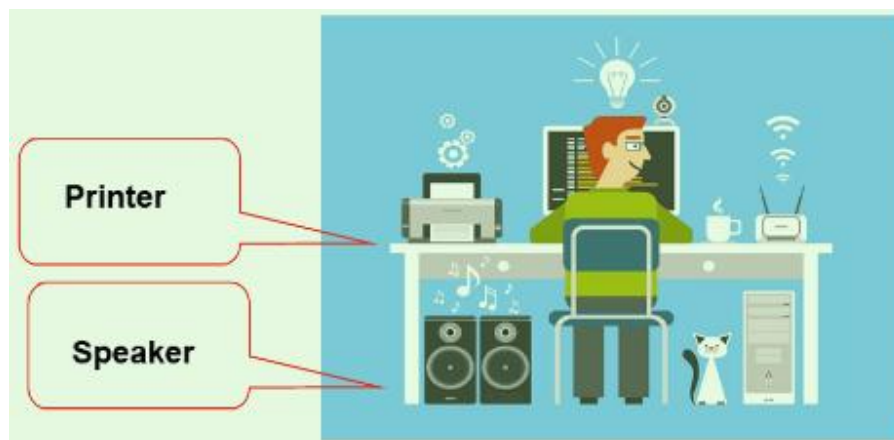
- Con trỏ và bộ định vị dùng để xác định và chọn các lệnh thực thi hay vẽ hình



- Công nghệ màn hình CRT, LCD tinh thể lỏng, và, màn hình cảm ứng.



- Thiết bị ra:
 - Máy in là một thiết bị đầu ra dùng để xuất nội dung hiển thị trên màn hình ra giấy.
 - Loa là truyền ngược dạng âm thanh tương tự ra ngoài cho người dùng.



2.2. Memory

- Bộ nhớ máy tính cũng như bộ nhớ con người, gồm 3 loại.
 - Bộ nhớ cảm nhận của máy tính là bộ nhớ vào ra, bộ nhớ cache
 - Bộ nhớ ngắn hạn, ví dụ như RAM

- Bộ nhớ dài hạn, ví dụ như đĩa cứng hay đĩa CD.
- 2.3. Information processing (xử lý thông tin)
- Tốc độ xử lý thông tin chậm thì tốc độ đáp ứng chậm.
- Một số lưu ý được xem xét trong quá trình thiết kế:
 - Sự giới hạn về khả năng tính toán
 - Sự giới hạn về khả năng đồ họa
 - Sự giới hạn về khả năng kết nối mạng.

Bài 4: Interaction paradigm

Bài học: các mô thức tương tác. Bài học này nhằm giới thiệu về các mô hình và bối cảnh tương tác nhằm xây dựng các hệ tương tác đảm bảo tính dùng được. Bài học này cũng đề cập đến cách thức sử dụng CNTT nhằm hỗ trợ tương tác và nâng cao tính dùng được của các hệ tương tác. Nội dung bài học gồm 3 phần chính: các mô hình tương tác, các bối cảnh tương tác, và, các mô thức về tính dùng được.

Sau khi hoàn tất bài học, người học sẽ:

- Hiểu được các mô hình tương tác và các bối cảnh tương tác phổ biến hiện nay.
- Nắm được một số mô thức về tính dùng được hiện hành và có khả năng tự tìm hiểu các mô thức khác
- Có khả năng vận dụng các mô hình tương tác trong quá trình thiết kế hệ tương tác.

Một số từ khóa chính trong bài học:

- Interaction paradigm: mô thức tương tác – chỉ các khái niệm về việc thực hiện tương tác giữa con người và máy tính tham chiếu đến các mô hình tương tác, kiểu tương tác và ngữ cảnh tương tác.
- Context of interaction: ngữ cảnh tương tác – là khái niệm tham chiếu đến các khía cạnh xã hội, tổ chức và động cơ của tương tác.
- Interaction model: mô hình tương tác – là các khái niệm mô tả, biểu diễn tiến trình tương tác giữa con người và máy tính. Nghiên cứu các mô hình tương tác cho phép hiểu những gì sẽ xảy ra trong quá trình tương tác giữa người và máy tính và xác định các nguồn gốc nguyên nhân khó khăn trong quá trình tương tác.
- Interaction style: kiểu tương tác – là tất cả các cách thức người dùng sử dụng để giao tiếp, tương tác với máy tính.

1. Interaction models

- Chúng ta bắt đầu với các khái niệm cơ bản trong lĩnh vực tương tác người máy: hệ tương tác là gì, tương tác người máy là gì? Khái niệm này được xem xét trên 2 quan điểm: quan điểm của người tương tác với hệ thống – tức là người dùng cuối, quan điểm của người xây dựng lên các hệ thống có khả năng tương tác với người dùng cuối – tức là người phát triển.

1.1. Classification

- Các mô hình tương tác được phân loại dựa trên quan điểm của người dùng và quan điểm của người phát triển (hay còn gọi là quan điểm tương tác). Theo đó, chúng ta lần lượt xét 2 mô hình:

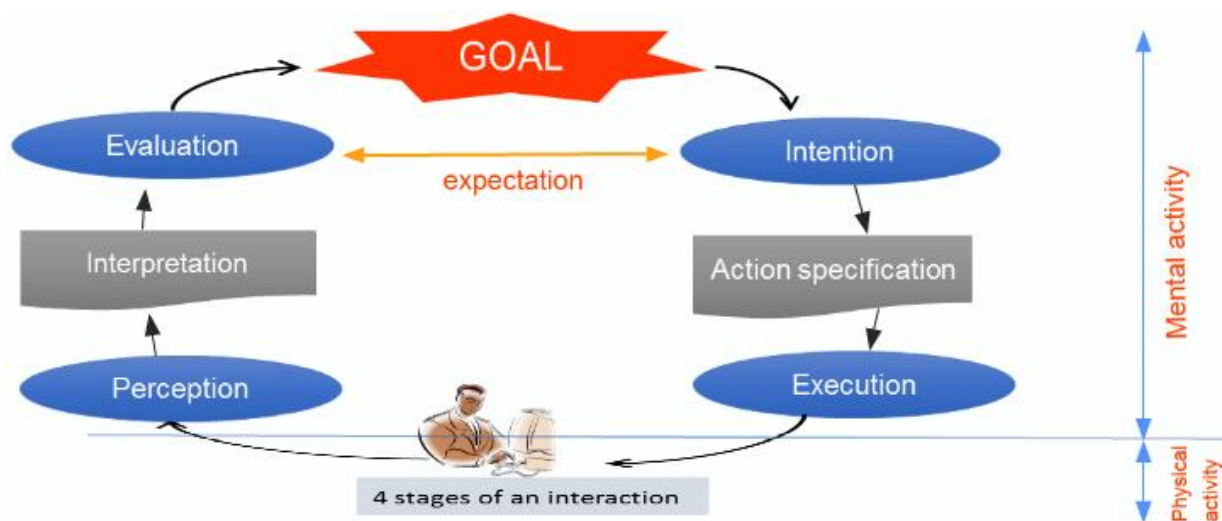
- o “Chu trình thực hiện đánh giá” của Normal đề xuất theo quan điểm người dùng
- o “Khung tương tác” do Abowd và Beale đề xuất theo quan điểm tương tác. Khung tương tác này cũng phát triển dựa trên “chu trình thực hiện đánh giá” của Normal.

1.2. Execution – evaluation cycle

- “Chu trình thực hiện đánh giá” của Normal gồm 2 pha: thực hiện và đánh giá, mỗi pha gồm nhiều bước và có tổng cộng 7 bước, mỗi bước là một hành động của người dùng, bao gồm:



- o Xác định mục đích
 - o Hình thành chủ ý
 - o Đặc tả hành động
 - o Thực hiện hành động
 - o Nhận biết trạng thái hệ thống
 - o Phiên dịch trạng thái hệ thống
 - o Đánh giá kết quả thu được.
- Mô hình do Normal đề xuất đơn giản hóa chu trình thực hiện đánh giá này, đây cũng là biểu diễn khái quát triết lý giao diện máy tính
 - Mô hình hành vi người dùng của Normal chia thành 2 nhóm chính:
 - o Nhóm hành động thể chất như: bấm phím, di chuột
 - o Nhóm hành động tinh thần: nhóm hành động tinh thần tương ứng với 4 bước chính trong chu trình thực hiện đánh giá sau đây:



- Một – hình thành chủ ý: người dùng cần xác định mình định làm gì, tức là phải tư duy về mục tiêu và các ý nghĩa của nhiệm vụ cần thực hiện. Mục tiêu có thể phân chia thành nhiều mục tiêu nhỏ hơn.
 - Hai – lựa chọn hành động: người dùng cần điểm lại các hành động có thể thực hiện để đạt được mục tiêu và lựa chọn hành động phù hợp nhất. Điều này giống như ánh xạ giữa nhiệm vụ người dùng cần thực hiện và các chức năng máy tính cung cấp
 - Ba – thực hiện hành động: thực hiện hành động với sự trợ giúp của máy tính. Điều này giống như ánh xạ giữa ngữ nghĩa của chức năng do máy tính cung cấp và cú pháp để điều khiển máy tính thực hiện chức năng đó
 - Bốn – đánh giá kết quả: chính là việc so sánh kết quả thực hiện hành động với kỳ vọng ban đầu của người dùng
- Lưu ý rằng: không phải hệ thống nào cũng dễ dàng mô tả được bằng mô hình này vì những vấn đề phát sinh trong chu trình thực hiện và đánh giá:

Gulf of execution	User's formulation of actions \neq Actions allowed by the system
Gulf of evaluation	User's expectation of changed system state \neq Actual presentation of this state

- Nếu các hành động người dùng cần làm khác với các hành động hệ thống cho phép thực hiện khi đó người dùng sẽ không thể thực hiện được hành động đã đặc tả. Ví dụ, nếu người dùng thay đổi kiểu chữ từ chữ in thường thành chữ in nghiêng trong một đoạn văn bản được đánh dấu, nhưng trình soạn thảo notepad chỉ cho phép thay đổi kiểu chữ của toàn bộ văn bản, vậy, trong trường hợp này người dùng

- Nếu kỳ vọng của người dùng về sự thay đổi trạng thái của hệ thống lại khác với trạng thái hệ thống đang hiển thị người dùng cũng không thể đánh giá đúng kết quả mà mình đạt được. Xét lại ví dụ trên khi sử dụng trình soạn thảo notepad, sau khi người dùng đã lựa chọn một đoạn văn bản, chọn thay đổi kiểu chữ từ in thường thành in nghiêng, trạng thái kỳ vọng của người dùng trong trường hợp này là đoạn văn bản đánh dấu bị thay đổi kiểu chữ, các đoạn văn bản khác vẫn giữ nguyên kiểu chữ ban đầu, tuy nhiên, trạng thái hệ thống đang hiển thị là toàn bộ văn bản đều bị thay đổi kiểu chữ, như vậy, rất khó để người dùng có thể xác định được đây là một sơ suất, sai lầm từ phía người dùng hay do trình soạn thảo không cho phép thực hiện thao tác đó.

-
- ```

graph TD
 subgraph Human
 H[Human]
 end
 subgraph Computer
 direction TB
 I1[intention-1] --> E1[evaluate-1]
 E1 --> I2[intention-2]
 I2 --> E2[evaluate-2]
 E2 --> I3[intention-3]
 I3 --> E3[evaluate-3]
 E3 --> I4[intention-4]
 I4 --> E4[evaluate-4]
 E4 --> I4
 E1 --> IS1[action specification]
 E2 --> IS2[action specification]
 E3 --> I1[interpretation]
 E4 --> I2[interpretation]
 IS1 --> E1
 IS2 --> E2
 I1 --> P1[perception]
 I2 --> P2[perception]
 end
 H -- execution --> I1
 P1 --> H
 P2 --> H
 I2 --> F[formatted output]
 F -- printer --> PR[printer]

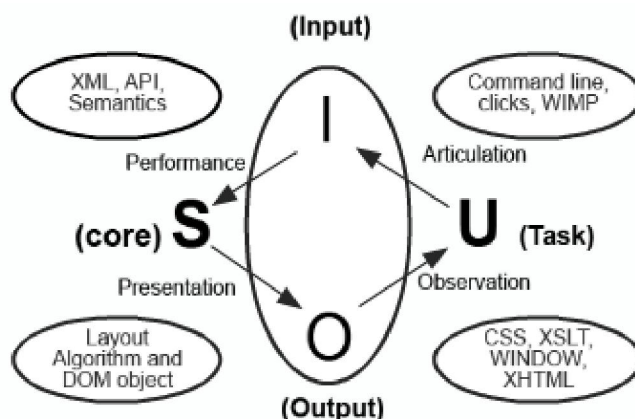
```

- Khi giao diện của một ứng dụng thỏa mãn hết các tiêu chí nói trên (*trực quan – mô hình khái niệm tốt – ánh xạ tốt – có tính phản hồi cho người dùng*) các ứng dụng này được coi là trong suốt với người dùng, có nghĩa là người dùng có cảm giác tự họ có khả năng thực hiện tất cả các công việc chứ không phải là họ yêu cầu ứng dụng thực hiện các công việc đó.
- Sử dụng chu trình thực hiện đánh giá để biểu diễn sai sót và sơ suất của con người:
  - o Sai sót là lỗi trong quá trình thiết lập các mục tiêu, kế hoạch và trong so sánh kết quả với kỳ vọng.
  - o Sơ suất xảy ra trong việc thực hiện một kế hoạch hoặc trong nhận thức hoặc giải thích các trạng thái đạt được
  - o Đãng trí có thể xảy ra tại bất cứ thời điểm chuyển tiếp nào giữa các bước trong quy trình được đánh dấu X trên màn hình làm dừng chu trình, khiến cho hành động mong muốn không được thực hiện. Tùy thuộc vào thời điểm chuyển tiếp, sự lãng trí có thể dẫn đến sai sót hoặc sơ suất.



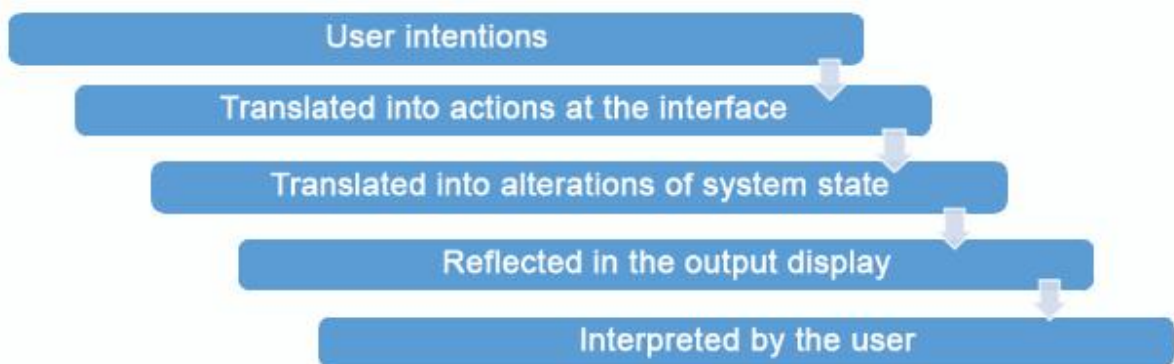
### 1.3. Iteration framework

- Chúng ta thấy rằng các giai đoạn tương tác có thể được dùng để đánh giá thiết kế tương tác của một ứng dụng, nếu tất cả các hành động tương tác đều được đánh giá là dễ thực hiện thông qua giao diện, lúc đó tương tác được coi là tốt
  - Thiết kế tương tác tốt cần thỏa mãn các tiêu chí sau:
    - o Trực quan
    - o Mô hình khái niệm tốt
    - o Ảnh xạ tốt
    - o Có tính phản hồi cho người dùng.
- 
- Giờ chúng ta nghiên cứu khung tương tác do Abowd và Beale đề xuất. Khung tương tác này được mở rộng từ mô hình của Normal.
  - Khung này gồm 4 phần, mỗi phần đều sử dụng ngôn ngữ riêng, tương tác được hiểu là việc thông dịch từ ngôn ngữ này sang ngôn ngữ khác, các vấn đề phát sinh trong quá trình tương tác chính là các vấn đề phát sinh khi dịch, ví dụ như khó dịch hay không dịch được từ ngôn ngữ này sang ngôn ngữ khác.
  - Ví dụ về khung tương tác: người dùng muốn sử dụng máy tính để thực hiện phép cộng 2 số nguyên 28 và 97



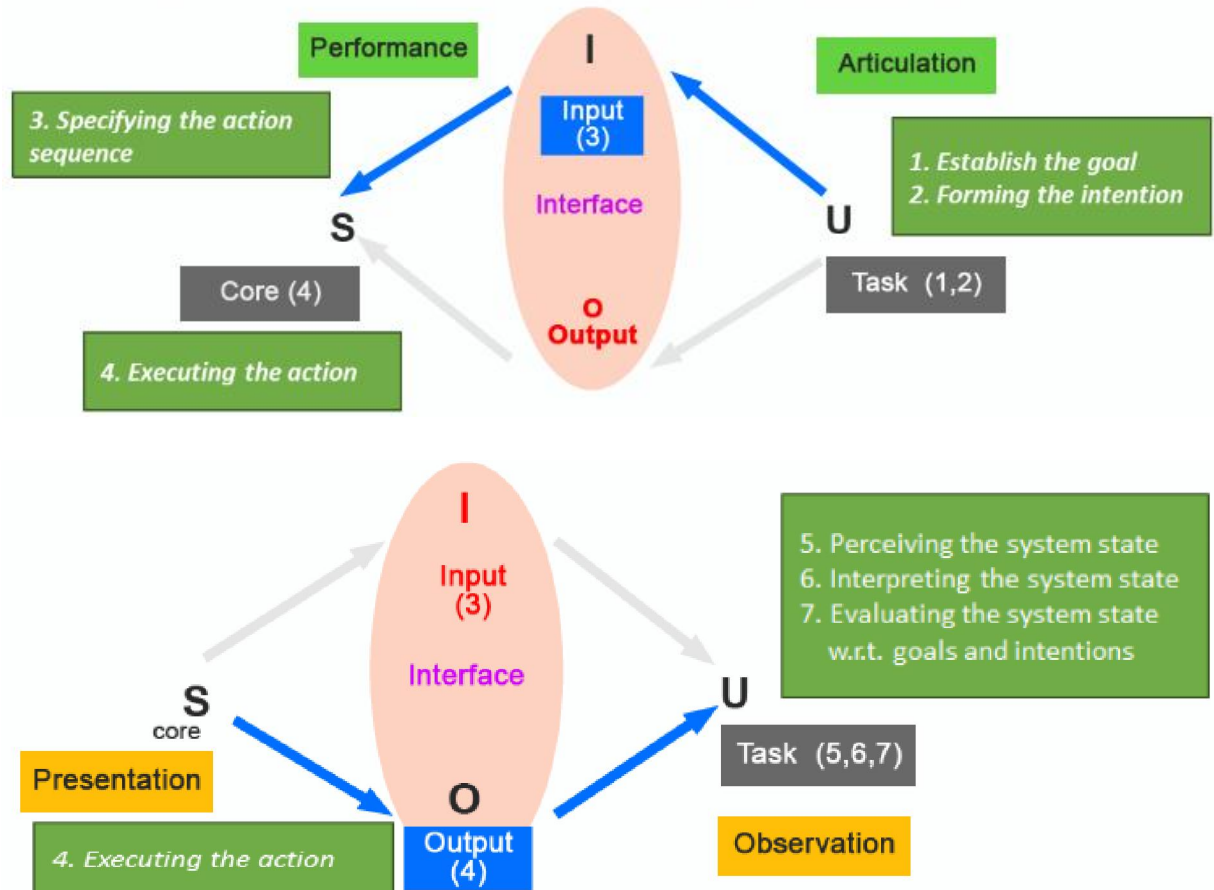
Thông qua giao diện của máy tính bỏ túi, người dùng có thể nhập vào các toán tử, toán hạng bằng dòng lệnh hoặc các cú nhấp chuột vào các phím số hay phím chức năng trên màn hình. Như vậy, ở đây có sự thông dịch từ các nhiệm vụ người dùng muốn máy tính thực hiện thành các hành động tương tác thông qua giao diện. Tiếp đó, giả sử hệ thống cung cấp hàm thực hiện phép cộng hai số nguyên có chữ kí là `int add, int a, int b`, nghĩa là cộng 2 số nguyên `a, b` và kết quả trả về là một số nguyên. Như vậy, các giá trị người dùng nhập vào qua giao diện sẽ được thông dịch phù hợp với cú pháp của lời gọi hàm này. Khi hệ thống thực hiện xong hàm này, kết quả ở dạng nhị phân sẽ được thông dịch thành giá trị thuộc miền giá trị đã được định nghĩa sẵn, đó có thể là tổng 2 số người dùng đã nhập vào hoặc mã lỗi trong trường hợp người dùng nhập sai giá trị toán hạng hay khi giá trị tổng hai toán hạng người dùng nhập vào vượt quá khả năng lưu trữ của máy tính. Giá trị này sẽ được trả về nguyên dạng cho người dùng thông qua giao diện đầu ra hoặc thông dịch từ mã lỗi thành thông báo lỗi cho phù hợp với khả năng tiếp nhận thông tin của người dùng.

- Làm thế nào để sử dụng khung tương tác? Với khung tương tác này, ý định của người sử dụng được dịch thành các hành động được thực hiện tại giao diện, rồi dịch thành các thay đổi về trạng thái hệ thống, sau đó các thay đổi này được thể hiện thông qua màn hình hiển thị đầu ra và sau đó được người dùng tiếp nhận.



- Khung tương tác này có thể áp dụng rộng rãi, không chỉ giới hạn trong hệ thống máy tính điện tử, nó cho phép tất cả các thành phần chính tham gia vào tương tác, cho phép đánh giá tương quan giữa các hệ thống.
- Sử dụng khung tương tác như thế nào?
  - o Tương tác được thực hiện thông qua 2 yếu tố:
    - Thiết kế hội thoại
    - Kiểu giao tiếp.
  - o Chu trình thực hiện đánh giá phụ thuộc vào:
    - Ngôn ngữ đầu vào: tức là ngôn ngữ sử dụng trong hội thoại.
    - Sự thuận tiện cho người dùng trong quá trình thao tác, giao tiếp thông qua thiết bị vào
    - Ánh xạ rõ ràng từ hội thoại tới nhiệm vụ.

- Hình sau biểu diễn sự tương ứng giữa các bước thuộc pha thực hiện của chu trình Normal với khung tương tác Abowd and Beale



## 2. Context of interaction (ngữ cảnh tương tác)

### 2.1. Human

- Cho một người dùng và một hệ thống cần tương tác, câu hỏi đặt ra là nếu ai hoặc cái gì đó có mặt bên cạnh người dùng vậy các đối tượng này sẽ ảnh hưởng như thế nào đến hiệu năng của việc tương tác?
- Hai khía cạnh đã được quan sát, hoặc tạo ra sự cạnh tranh đối với người dùng hệ thống hoặc làm người dùng phân tâm.

### 2.2. System

- Nhìn từ góc độ hệ thống: hệ thống cần cung cấp sự phản hồi cho người dùng để cho họ biết mức độ thành công mà họ đạt được, các thông tin đầu vào, đầu ra cũng như các kênh vào kênh ra sử dụng để giao tiếp với người dùng cần được xây dựng một cách phù hợp với năng lực hành vi, nhận thức, trình độ và thói quen của người dùng.

### 2.3. Impacts of context on communication design

- Chất lượng giao tiếp phụ thuộc chất lượng tương tác, vì thế cần cung cấp các kiểu tương tác khác nhau cho các lớp người dùng khác nhau

## 3. Usability paradigms (các mô thức về tính dùng được)



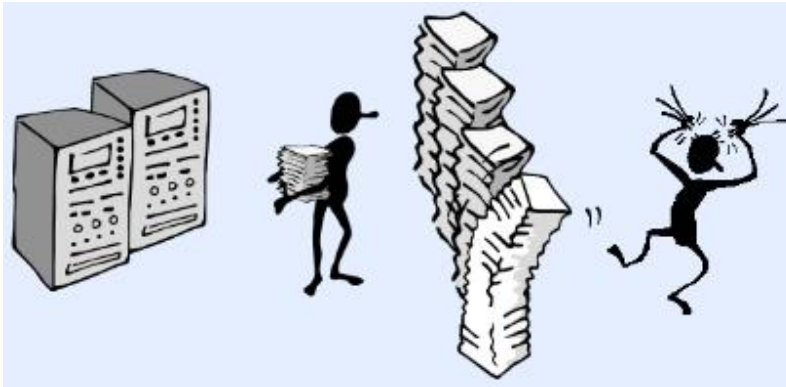
### 3.1. Introduction

- Mô thức tương tác là triết lý hoặc cách suy nghĩ về thiết kế tương tác.
- Các công nghệ tính toán mới xuất hiện tạo ra các nhận thức mới về mối quan hệ tương tác giữa người và máy tính. Các thay đổi mang tính lịch sử của công nghệ tương tác sẽ làm thay đổi nhận thức các chuẩn mực về tính dùng được của hệ tương tác và tạo ra các mô thức mới về thiết kế đảm bảo tính dùng được.
- Nghiên cứu về các mô thức giúp chúng ta trả lời các câu hỏi sau:
  - o Làm thế nào để xây dựng một hệ tương tác dùng được
  - o Làm thế nào để chứng minh hoặc đo, đánh giá tính dùng được của một hệ tương tác?

### 3.2. Paradigm Shifts

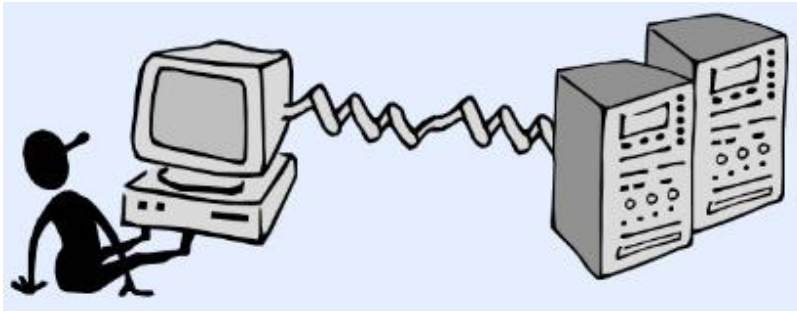
Thực tế cho thấy tính dùng được của các hệ tương tác thay đổi khi mô thức tương tác thay đổi.

- Batch processing: mô thức khởi đầu – là mô thức xử lý theo lô. Với mô thức này, tập lệnh được lưu trên bìa hay băng giấy, sau đó nạp vào máy tính. Nhược điểm là tại một thời điểm chỉ chạy một chương trình của một người dùng, khó sử dụng và không dự báo được các hành vi tiếp theo.

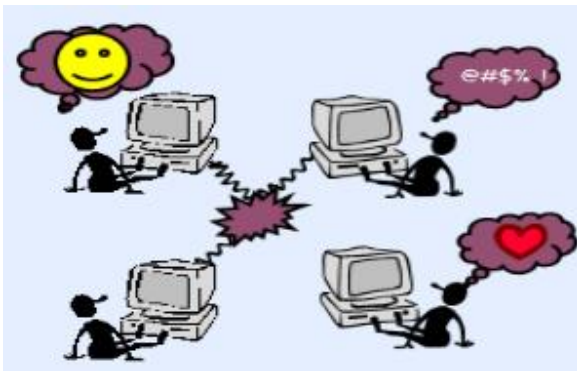


- Time – sharing: mô thức phân chia thời gian, mô thức này xuất hiện vào những năm 60 và cho phép chia sẻ tài nguyên tính toán cho nhiều người sử dụng. Mô thức này hỗ trợ cơ chế lập lịch, cho phép các nhiệm vụ sẽ được thi hành theo thứ tự định trước, và cho phép lưu và chuyển đổi trạng thái của người sử dụng cũng như trạng thái chương trình của từng người dùng. Ưu điểm so với xử lý theo lô là lượng thông tin giữa người dùng và máy tính có khả năng trao đổi và thao tác được gia tăng, cũng như cho phép người dùng tích cực hơn và có tương tác kịp thời





- Networking: ý tưởng của mô thức này là sử dụng mạng để kết nối nhiều thiết bị, nhiều người sử dụng. Ưu điểm là cho phép cài đặt các giải pháp phức tạp hơn, có khả năng tích hợp các giải pháp có sẵn.



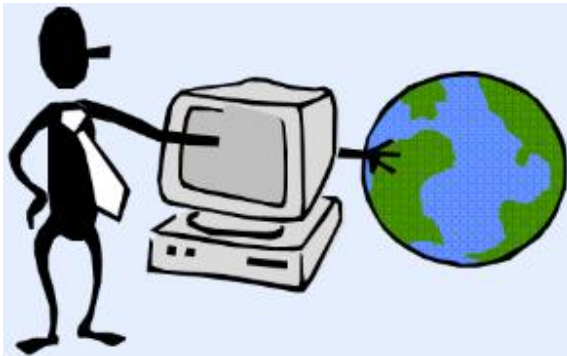
- Graphical displays – thiết bị hiển thị quan sát trực quan: cho phép người dùng sử dụng máy tính để tạo một cách nhanh chóng ở trên màn hình hiển thị các mô hình trực quan, tinh vi, và cho phép nhấn mạnh đóng góp cá nhân của từng người dùng. Ý nghĩa là máy tính được sử dụng để mở rộng khả năng của con người thông qua việc hiển thị và điều khiển các biểu diễn khác nhau của cùng một thông tin. Và đây là một sự sáng tạo trong lịch sử phát triển giao diện của máy tính



- Microprocessor – mô thức tính toán khắp nơi: hiện tại chúng ta đang ở thời kỳ của các tương tác đa thể thức với các mô thức tính toán khắp nơi, tính toán di động ... Với các mô thức này, người dùng có thể cùng lúc tương tác với máy tính thành nhiều kênh vào ra khác nhau, thậm chí, có thể tương tác mà không cần tập trung, hình thành chủ ý.



- WWW: xuất phát từ ý tưởng biểu diễn các siêu văn bản dưới dạng các cấu trúc liên kết không tuyến tính, có thể dễ dàng truy cập bằng các giao thức phổ quát như http. Mô thức này là chìa khóa cho sự thành công trong thời đại bùng nổ thông tin hiện nay.



- Ubiquitous computing – tính toán khắp nơi: sự cộng sinh của thế giới vật lý và điện tử phục vụ các hoạt động hàng ngày



## Bài 5: Interaction styles

### CÁC KIỂU TƯƠNG TÁC

Bài học này nhằm giới thiệu về kiểu tương tác, tức là các dạng hội thoại giữa người dùng con người và máy tính. Nội dung bài học đề cập đến các kiểu tương tác thông dụng sau đây: dòng lệnh, bảng chọn, điền mẫu, hỏi đáp, ngôn ngữ tự nhiên, điều khiển trực tiếp và hiện thực ảo.

Sau khi hoàn tất bài học, người học có thể:

- Mô tả được các ưu, nhược điểm của từng kiểu tương tác khi áp dụng cho các hệ thống cụ thể với tập người dùng cụ thể.
- Lựa chọn kiểu tương tác hợp lý cho các yêu cầu tương tác khác nhau
- Đề xuất cải tiến các kiểu tương tác dựa trên các hướng dẫn được cung cấp trong bài học.

Sau đây là một số từ khóa quan trọng trong bài học:

- Interaction Style – kiểu tương tác: mô tả bản chất đối thoại giữa người dùng và hệ thống
- Command line style – kiểu tương tác dòng lệnh: ra lệnh trực tiếp cho máy tính bằng các phím chức năng, chuỗi kí tự, từ viết tắt hoặc phối hợp giữa các cách này.
- Menu style – kiểu tương tác bảng chọn: nghĩa là tập các lựa chọn sẽ được hiển thị sẵn ở trên màn hình
- Question and responses – kiểu tương tác hỏi đáp: nghĩa là máy tính hướng dẫn người dùng tương tác thông qua chuỗi các câu hỏi có sẵn câu trả lời.
- Forms – kiểu tương tác điền mẫu: nghĩa là có những mẫu để người dùng có thể thu thập hoặc tìm kiếm dữ liệu
- Natural language – kiểu tương tác bằng ngôn ngữ tự nhiên: cho phép người dùng tương tác với máy tính thông qua chuỗi các lệnh bằng giọng nói
- Direct manipulation – kiểu tương tác bằng thao tác trực tiếp: cho phép người dùng sử dụng thiết bị trỏ để thao tác trực tiếp với các đối tượng đồ họa ở trên giao diện
- Virtual reality – kiểu tương tác hiện thực ảo: cho phép tạo ra môi trường tương tác với các đặc tính không gian tương tự như của thế giới thật.

#### 1. Command line style (kiểu tương tác dòng lệnh)

- Đầu tiên chúng ta hãy cùng tìm hiểu, thế nào là kiểu tương tác dòng lệnh

##### 1.1. Description

- Kiểu tương tác dòng lệnh là cách thức giao tiếp cơ bản giữa người dùng và máy tính. Kiểu này cho phép người dùng trực tiếp đưa yêu cầu cho máy tính bằng cách nhấn vào các phím chức năng hoặc nhấn tổ hợp phím tắt hoặc gõ các câu lệnh cấu thành từ các phím kí tự đơn lẻ hay toàn một từ theo cú pháp định sẵn.
- Ưu điểm của kiểu tương tác này là:
  - o Rất nhanh, hỗ trợ các người dùng chuyên gia
  - o Tiện lợi do cách nhập trực tiếp, mềm dẻo do có nhiều tùy chọn cho từng câu lệnh trong bối cảnh sử dụng nhất định
- Nhược điểm là:
  - o Người dùng bắt buộc phải nhớ lệnh và cú pháp lệnh chứ không thể nhập tùy tiện, điều này là khó với người mới dùng và ngay kể cả với người dùng có kinh nghiệm khi câu lệnh quá dài hoặc có quá nhiều tùy chọn thì người ta vẫn có thể nhập sai chính tả.

- Các hệ thống khác nhau có thể sử dụng các lệnh khác nhau để diễn tả cùng một nhiệm vụ, hoặc là cùng sử dụng một phím tắt hay phím chức năng để diễn đạt các nhiệm vụ khác nhau, điều này có thể dễ gây nhầm lẫn cho người dùng.

Hãy chỉ ra một số ứng dụng sử dụng kiểu tương tác này.

## 1.2. Guidelines

- Để tránh những nhược điểm của kiểu tương tác dòng lệnh cần lưu ý những điều sau khi thiết kế các câu lệnh cho người dùng:
  - Không cung cấp quá nhiều chức năng cho người dùng để giảm thiểu số lệnh người dùng cần nhớ, trong trường hợp bắt buộc phải cung cấp nhiều lệnh, nên sử dụng cấu trúc phân cấp.
  - Cần tránh cung cấp những lệnh can thiệp nhiều đến tài nguyên, ví dụ như lệnh xóa toàn bộ các tệp.
  - Cần cân nhắc ngôn từ diễn đạt lệnh theo cách phù hợp với nhiều lớp người dùng, có thể sử dụng các từ gợi nhớ để diễn đạt các câu lệnh
  - Sử dụng tập khái niệm, mô hình, cách biểu đạt duy nhất để mô tả tập lệnh
  - Đảm bảo tính nhất quán về cú pháp của tập lệnh, ví dụ như thứ tự các từ khóa hay thứ tự các tham số, cách viết tắt các từ khóa ở trong dòng lệnh.

## 2. Manu interaction style (kiểu tương tác thông qua thực đơn)

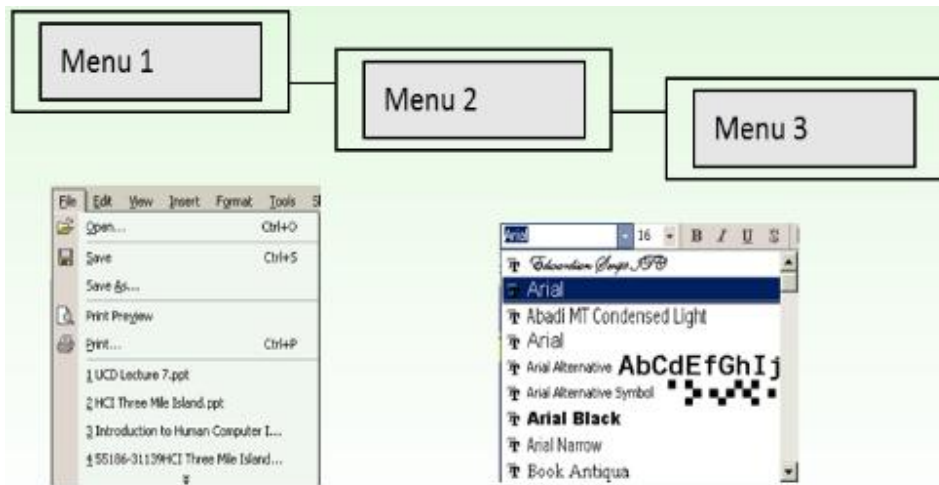
- Tiếp theo chúng ta sẽ cùng tìm hiểu kiểu tương tác thông qua thực đơn hay còn gọi là menu

### 2.1. Description

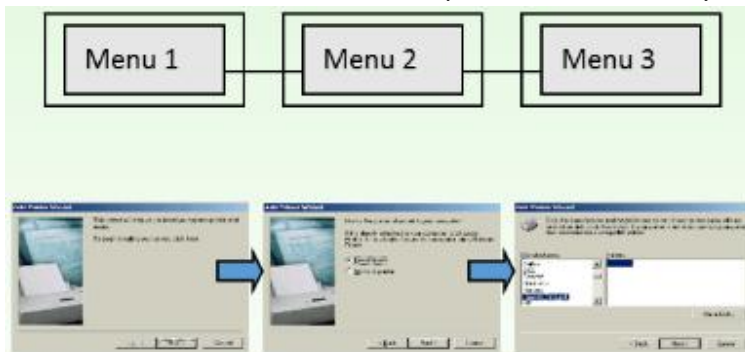
- Bảng chọn là tập các lựa chọn hiển thị trên màn hình dành cho người dùng có thể được chọn bằng cách nhấp chuột, phím số hay phím chữ cái.
- Trên quan điểm của người dùng, menu có thể dùng để thực hiện các chức năng sau đây: đi đến một lựa chọn, thực hiện một hành động hoặc một thủ tục, hiển thị thông tin hoặc là nhập liệu.
- Kiểu tương tác này rất hiệu quả khi người dùng chưa được hoặc ít được huấn luyện, không sử dụng hệ thống thường xuyên, chưa quen với các thuật ngữ hệ thống, hay, cần sự trợ giúp trong quá trình ra quyết định.
- Có nhiều cấu trúc menu khác nhau:
  - Cấu trúc bảng chọn đơn: tất cả các lựa chọn xuất hiện cùng lúc, người dùng có thể sử dụng cùng số lần thao tác để truy nhập vào các lựa chọn này. Ví dụ: màn hình desktop của window chỉ bao gồm toàn các shortcut chứ không có thư mục.



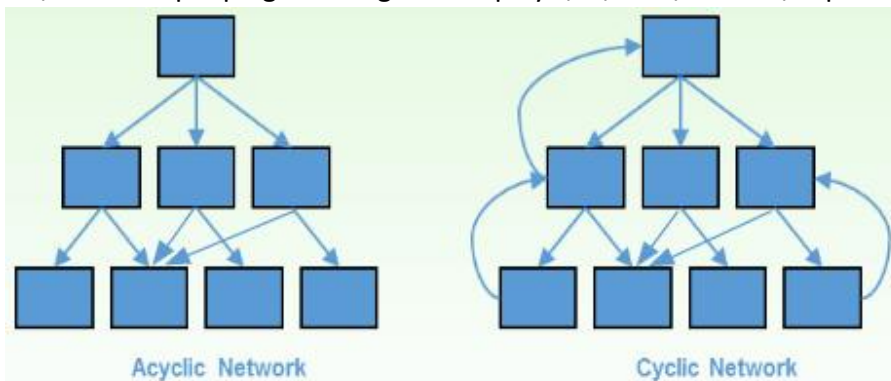
- Cấu trúc bảng chọn mở rộng: bảng chọn này có chứa các đối tượng mà cho phép người dùng truy nhập đến một bảng chọn đơn hoặc một bảng chọn mở rộng khác



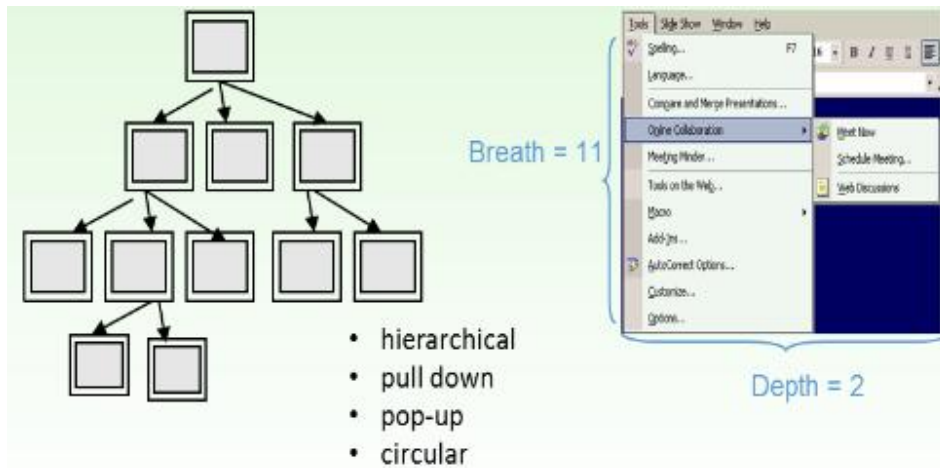
- Bảng chọn dãy tuyến tính: bảng chọn này cung cấp các lựa chọn cho người dùng theo cùng một trình tự quy định trước, bất kể người dùng đang truy nhập lựa chọn nào. Ví dụ như thực đơn theo dõi quá trình đặt chỗ máy bay.



- Bảng chọn dạng mạng không nối vòng là bảng chọn cho phép người dùng đi đến một lựa chọn bằng nhiều cách khác nhau. Bảng chọn dạng mạng nối vòng là bảng chọn mà cho phép người dùng có thể quay lại lựa chọn đã chọn qua.



- Bảng chọn dạng cây: người dùng chỉ có một cách duy nhất để đi đến một lựa chọn



- Bảng chọn dạng phân cấp: mỗi bảng chọn lại chứa các lựa chọn phân cấp và các lựa chọn được nhóm với nhau theo một quy tắc nhất định. Cấu trúc này phù hợp với các lựa chọn có quan hệ với nhau.
  - Bảng chọn kiểu sổ xuống: tại một thời điểm, người dùng sẽ nhìn thấy một nhóm các lựa chọn liên quan trong khi cấu trúc duyệt các lựa chọn từ bảng chọn chính đến bảng chọn hiện tại vẫn luôn được duy trì
  - Bảng chọn dạng nổi lên là một bảng chọn được hiển thị lên trên một biểu mẫu tại vị trí hiện tại của con trỏ và nó không gắn liền với thanh thực đơn.
  - Khi thiết kế kiểu tương tác bảng chọn, người thiết kế thường gặp phải vấn đề sau:
    - Cần sử dụng cấu trúc bảng chọn nào?
    - Cần thiết lập bao nhiêu bảng chọn, mỗi bảng chọn gồm những nội dung gì
    - Mô tả lựa chọn như thế nào cho phù hợp với ý định của người dùng
    - Làm thế nào để nhóm các lựa chọn.
  - Cần quan tâm đến các cách tổ chức ngữ nghĩa của bảng chọn sao cho người dùng dễ hiểu, dễ nhớ, phù hợp với nhiệm vụ của người dùng. Muốn như vậy, cần xác định được cách phân tích logic nghiệp vụ hợp lý sao cho mỗi lựa chọn chỉ thuộc về một loại duy nhất. Việc phân loại các lựa chọn cần thực hiện trước khi thiết kế các màn hình bảng chọn.
  - Cần tìm đúng yếu tố để xâu chuỗi các bảng chọn và nhóm các lựa chọn. Có thể xâu chuỗi theo:
    - Thời gian thực hiện
    - Thứ tự thực hiện
    - Theo thứ tự bảng chữ cái
    - Theo các tính năng liên quan
    - Theo các tần suất được chọn nhiều nhất
    - Theo các lựa chọn quan trọng nhất
- ## 2.2. Guidelines
- Sau đây là một số khuyến cáo về việc sắp xếp các mục trong một bảng chọn, nên sắp xếp theo các tiêu chí sau:
    - Nên sắp xếp theo thứ tự tự nhiên, nếu có.

- Thông thường nếu có nhỏ hơn hoặc bằng 7 tùy chọn thì chúng ta có thể lựa chọn thứ tự sắp xếp các mục trong bảng chọn theo
  - Thứ tự xuất hiện
  - Tần suất xuất hiện
  - Mức độ quan trọng
- Nếu có nhiều hơn 7 tùy chọn thì tốt nhất là nên chọn thứ tự theo bảng chữ cái hoặc nên xây dựng menu phân cấp và lưu ý rằng thứ tự sắp xếp các mục trong bảng chọn cần phải nhất quán
- Với bảng chọn loại tuyến tính, người dùng phải có khả năng quay về màn hình trước đó, kết thúc hoặc bắt đầu lại quy trình, và các mục chọn phải được trình bày theo ý của người dùng.
- Để truy nhập nhanh vào các mục trong bảng chọn có thể dùng phím tắt. Phím này có thể chứa kí tự đầu tiên của tên mục hoặc phím số tương ứng với số thứ tự của mục
- Người dùng cũng có thể tự tạo bảng chọn với những mục mình cần và tự định nghĩa cách thức truy nhập nhanh vào các mục này

### 3. Question and answer style (kiểu tương tác hỏi đáp)

#### 3.1. Description

- Chúng ta phân biệt hai kiểu tương tác hỏi đáp:
  - Tương tác hỏi đáp dạng danh mục các câu hỏi kèm theo câu trả lời dành cho người dùng mới hoặc người dùng thường xuyên. Ví dụ: bảng các câu hỏi thường gặp FAQs hoặc cơ chế trợ giúp người dùng ra quyết định thông qua việc đặt câu hỏi cho người dùng
  - Tương tác hỏi đáp dạng ngân hàng: câu trả lời có sẵn dành cho người dùng chuyên gia, ví dụ như kiểu truy vấn SQL, chúng sử dụng cách diễn đạt kiểu ngôn ngữ tự nhiên, nhưng thực tế lại yêu cầu cú pháp rõ ràng cũng như hiểu biết về cấu trúc ngân hàng câu trả lời .

#### 3.2. Guidelines

- Sau đây là hướng dẫn danh mục hỏi đáp phù hợp với người dùng:
  - Để tương tác hỏi đáp hiệu quả, tại một thời điểm chỉ nên đưa ra một ý tưởng hoặc một câu hỏi và phải đảm bảo câu trả lời sát với câu hỏi. Theo đó, trong ví dụ kèm theo nên tách câu hỏi 3 thành 3 câu hỏi tương ứng với 3 nhóm câu trả lời.
  - Nếu người dùng cần tương tác phải cho phép người dùng trả lời ngắn gọn. Trong trường hợp này các câu hỏi dành cho người dùng nên thuộc dạng đóng (yes/no question) để người dùng chỉ phải trả lời có hoặc không, hoặc câu trả lời luôn nằm trong tập các lựa chọn có sẵn.
  - Cũng cần cho phép người dùng quan sát các câu hỏi đã trả lời trước đó để tiện theo dõi quá trình giao tiếp với máy tính
  - Về cách trình bày câu trả lời: nên giữ câu trả lời ngắn gọn, từ 25 cho đến 40 kí tự
  - Căn lề trái
  - Phân biệt rõ miền thông tin



#### 4. Form fill-in style (kiểu tương tác điền mẫu)

##### 4.1. Description

- Kiểu tương tác điền mẫu được sử dụng chủ yếu cho việc nhập dữ liệu, tìm kiếm và phục hồi dữ liệu. Hệ thống hiển thị một tập các ô nhập liệu trên màn hình giống như tờ mẫu trong thực tế để người dùng chọn và sau đó điền theo chỉ dẫn
- Kiểu này có ưu điểm là:
  - o Dễ học, dễ dùng cho những người sử dụng không thành thạo
  - o Dữ liệu nhanh chóng được nhập vào các ô có sẵn và không cần nhiều giải thích
  - o Kiểu này cũng cho phép người dùng dễ dàng hình dung được toàn bộ mối quan hệ giữa các dữ liệu cần điền do tất cả các thông tin cùng hiển thị ở trên một màn hình.
  - o Kiểu tương tác này cũng góp phần hạn chế lỗi nhập liệu sai nhờ cách gán nhãn cho các ô nhập liệu và hạn chế các miền giá trị nhập vào.

##### 4.2. Guidelines

- Tiêu đề của mẫu điền phải có ý nghĩa, có chỉ dẫn dễ hiểu
- Cách nhóm và xâu chuỗi các ô nhập liệu phải logic và phải được hiển thị tốt
- Nhãn các ô nhập liệu phải gần gũi với người dùng
- Các từ viết tắt và các khái niệm phải nhất quán
- Khoảng cách và ranh giới giữa các ô nhập liệu phải rõ ràng
- Phím tắt di chuyển giữa các ô nhập liệu phải đúng trình tự logic nhập liệu
- Cần áp dụng các kỹ thuật sửa lỗi nhập liệu, và, khi không chấp nhận giá trị người dùng nhập vào thì phải thông báo lỗi cho người dùng
- Cần phải đánh dấu rõ ràng là các ô dữ liệu nào là bắt buộc nhập, ô dữ liệu nào là không bắt buộc nhập và cung cấp thêm lời giải thích về các ô dữ liệu cần nhập
- Cần có tín hiệu đánh dấu đã hoàn thành việc nhập liệu

#### 5. Natural language style (kiểu tương tác bằng ngôn ngữ tự nhiên)

##### 5.1. Description

- Tương tác bằng ngôn ngữ tự nhiên là kiểu tương tác cho phép người dùng nhập vào từ bàn phím hoặc bằng giọng nói các lệnh theo cú pháp của ngôn ngữ tự nhiên. Kiểu tương tác này rất phù hợp với người dùng kiểu con người do người dùng không cần học thêm cú pháp lệnh mới hoặc do cách thao tác với hệ thống.
- Lợi ích của kiểu tương tác bằng ngôn ngữ tự nhiên:
  - o Quen thuộc với người sử dụng
  - o Người sử dụng không cần phải học một cú pháp lệnh hoặc một phương pháp hoạt động của hệ tương tác.

##### 5.2. Guidelines

- Vấn đề phát sinh khi hệ thống cần nhận dạng đúng các câu lệnh người dùng nhập vào trong bối cảnh cú pháp ngôn ngữ tự nhiên vẫn còn tồn tại rất nhiều vấn đề như nhập nhầm, đa nghĩa. Ví dụ: khi ra lệnh cho một ứng dụng soạn thảo văn bản bằng giọng nói thì làm thế nào có thể phân biệt được đây là câu lệnh hay đây là đoạn văn bản cần nhập. Hơn nữa, các dạng tương tác trực quan như trỏ, chọn bằng thiết bị cũng hấp dẫn người dùng ví tính thông dụng của nó.

- Kiểu tương tác bằng giọng nói sẽ hiệu quả nếu chỉ áp dụng cho bộ từ vựng nhỏ hay chỉ dùng để nhập một số từ khóa nhất định.

## 6. Direct Manipulation style (kiểu tương tác điều khiển trực tiếp)

Chúng ta tập trung vào các nội dung như: tìm hiểu điều khiển trực tiếp là gì, giao tiếp dạng cửa sổ, biểu tượng, chuột và trỏ

### 6.1. Description

- Điều khiển trực tiếp là dạng tương tác cho phép người dùng ra lệnh cho máy tính bằng cách chọn và thao tác trực tiếp các đối tượng trên màn hình giao diện thay vì nhập vào các lệnh và tham số theo đúng cú pháp.
- Người dùng sẽ nhận được ngay câu trả lời từ phía hệ thống và có thể dễ dàng hoàn tác.
- Các đối tượng trên màn hình chính là biểu diễn trực quan gần gũi của các nhiệm vụ hệ thống cho phép người dùng thực hiện
- Cách tương tác này làm giảm thiểu sự khác biệt giữa những hành động người dùng định làm với những hành động hệ thống cho phép làm, cũng như rút ngắn khoảng cách giữa trạng thái kỳ vọng của người dùng và trạng thái thực của hệ thống khi hoạt động.
- Ưu điểm:
  - o Tạo hứng thú cho người dùng
  - o Người dùng mới của hệ thống có thể học các chức năng của hệ thống nhanh hơn
  - o Người dùng đã có kinh nghiệm có thể dùng các chức năng nhanh hơn
  - o Hiếm khi cần đến các thông báo lỗi
  - o Người dùng có thể nhìn thấy các hành động của họ có thỏa mãn mục tiêu ban đầu hay không, làm thế nào để thay đổi các hành động này
  - o Người dùng có thể thực hiện lại các hành động sai, ít cảm thấy xấu hổ khi mình không điều khiển được hệ thống
  - o Người dùng cảm thấy tự tin khi họ khởi tạo hành động, kiểm soát được hành động và dự đoán được các đáp ứng từ phía hệ thống
- Nhược điểm:
  - o Không phải nhiệm vụ nào cũng có thể mô tả được dưới dạng các đối tượng cụ thể
  - o Không phải hành động nào cũng có thể thực hiện trực tiếp

### 6.2. WIMP interface

- WIMP là kiểu tương tác trực tiếp với các cửa sổ, các biểu tượng, chuột, bảng chọn và các con trỏ, các đối tượng này thường được gọi là WIMPs. Đây là kiểu tương tác mặc định cho phần lớn các hệ thống tương tác máy tính đang sử dụng hiện nay, đặc biệt là ở máy PC và máy trạm.
- Các ví dụ về giao diện WIMP bao gồm hệ điều hành window cho máy tính để bàn, hệ điều hành Mac cho máy Apple để bàn, và các hệ thống mô phỏng window ở trên các hệ điều hành Unix
- Các cửa sổ là các vùng của màn hình, chúng có thể xem như những màn hình độc lập, một cửa sổ thường chứa văn bản hoặc đồ họa và có thể di chuyển hay chỉnh lại kích thước theo ý muốn của người dùng trong giới hạn cho phép. Có thể có nhiều hơn một cửa sổ

trên màn hình cho phép các công việc khác nhau được xuất hiện cùng lúc, và người sử dụng có thể thao tác trên các cửa sổ khác nhau

- Các biểu tượng là các hình ảnh cỡ nhỏ dùng để biểu diễn cửa sổ đóng lại, chúng cũng có thể được sử dụng để mô tả những diện mạo khác của hệ thống
- Một bảng chọn thì cho phép người dùng lựa chọn các thao tác hay dịch vụ có thể được hệ thống thực hiện vào thời điểm thích hợp
- Con trỏ là một phần quan trọng trong kiểu tương tác này, vì nó cho phép định vị và lựa chọn các đối tượng ở trên màn hình
- Ngoài việc sử dụng con trỏ để định vị và lựa chọn các mục trong bảng chọn, có thể kết hợp dạng tương tác này với việc dùng cụm phím để ra lệnh hoặc tạo phím tắt để định vị và lựa chọn trong bảng chọn

#### 6.3. Point and click interface.

- Các đối tượng khác có thể xuất hiện trên màn hình bao gồm các nút bấm, các bảng chọn bằng hình ảnh hoặc các hộp thoại

### 7. Virtual Reality style (hiện thực ảo)

#### 7.1. Description

- Hiện thực ảo tham chiếu tới kiểu tương tác trong môi trường 3 chiều mà máy tính tạo ra và người dùng có thể sử dụng nhiều loại giác quan cùng lúc để tương tác thời gian thực với các đối tượng trong môi trường đó theo các cách thông thường vẫn sử dụng trong môi trường thực
- Các đối tượng trong môi trường này độc lập với người dùng và có thể biểu diễn hành vi như của các đối tượng trong thế giới thực
- Thông thường có 2 cách tiếp cận để tạo ra môi trường ảo:
  - o Immersion: người dùng đóng vai một đối tượng trong môi trường ảo
  - o Desktop: trong cách tiếp cận này, người dùng quan sát các đối tượng trong môi trường ảo, ví dụ như việc người dùng sử dụng chuột 3 chiều.
- Sau đây là minh họa một số kỹ thuật tương tác hiện thực ảo phổ biến hiện nay

|                        |                                                  |
|------------------------|--------------------------------------------------|
| Visual display         | 60 degrees vertically, 10 degrees horizontally   |
| Head position sensing  | head movement shows different imagery            |
| Hand position sensing  | data glove provides very accurate input          |
| Force feedback         | hand-operated devices                            |
| Sound input and output | bouncing balls, beating hearts, dropping objects |
| Other sensations       | tilting, vibrating, smell?                       |

#### 7.2. Guidelines

- Hướng dẫn thiết kế tương tác theo kiểu hiện thực ảo:

- Người dùng cần phải lựa chọn nhanh nhất có thể các hành động cần thực hiện thông qua 2 phương pháp: hoặc sử dụng con trỏ, hoặc sử dụng các cử chỉ tay.
- Người dùng phải có khả năng kiểm soát các hành động hoàn tác
- Người dùng cần có phản hồi ngay lập tức của hệ thống
- Cú pháp điều khiển phải đơn giản và sử dụng ít khái niệm nhất có thể để mô tả tương tác.

## Bài 6: Interactive system's interface

### CÁCH XÂY DỰNG GIAO DIỆN TRONG CÁC HỆ TƯƠNG TÁC

Bài học gồm 3 nội dung chính, trước tiên chúng ta cần phân biệt được các loại giao diện của hệ tương tác, sau đó chúng ta sẽ xem xét sự tiến hóa của các loại giao diện người dùng trong lịch sử, cuối cùng chúng ta sẽ xem xét vấn đề công thái học trong việc xây dựng các giao diện dùng được

Sau khi hoàn tất bài học, người học có thể:

- Phân biệt được khái niệm giao diện người dùng và giao diện con người
- Mô tả được quá trình tiến hóa của giao diện theo sự thay đổi của các thiết bị phần cứng và sự dịch chuyển của các mô thức về tính dùng được
- Đề xuất các cải tiến về khía cạnh công thái học cho giao diện của các ứng dụng cụ thể.

Các từ khóa trong bài học bao gồm: giao diện, công thái học, giao diện con người, giao diện người dùng, giao diện tự nhiên

- Ergonomics – công thái học: nghiên cứu sự phù hợp giữa năng lực hành vi của con người về các yếu tố như máy móc, tác vụ, môi trường. Công thái học quan tâm đến khía cạnh vật lý của tương tác
- Human interface – giao diện con người: đáp ứng nhu cầu của con người và tính đến các điểm yếu của con người
- User interface – giao diện người dùng là nơi diễn ra tương tác giữa con người và máy tính, bao gồm cả các thành phần phần cứng và phần mềm
- Natural interface – giao diện tự nhiên là giao diện người dùng cho phép con người tương tác với máy tính theo cách tự nhiên.

#### 1. Concepts

Chúng ta bắt đầu với các khái niệm cơ bản trong lĩnh vực tương tác người máy

##### 1.1. Human interface (giao diện con người)

- Giao diện con người phục vụ cho việc trao đổi thông tin và tương tác giữa con người và hệ thống
- Khi đề cập đến giao diện con người, ta quan tâm đến các phương pháp luận thực hiện việc trao đổi thông tin và tương tác, quy trình trao đổi thông tin và tương tác, phương pháp luận hiển thị thông tin.

- Giao diện con người được xây dựng theo hướng tiệm cận với khả năng và hạn chế của con người
- Cần quan tâm đến mức độ ảnh hưởng của các yếu tố như: thiết bị sử dụng để tương tác, môi trường tương tác, khả năng của người tham gia tương tác, ảnh hưởng của cộng đồng đến quá trình trao đổi thông tin và tương tác giữa con người và hệ thống
- Giao diện trang web google là giao diện người dùng, vì giao diện này chỉ cho phép người dùng thực hiện các chức năng do trang web cung cấp



### 1.2. User interface (giao diện người dùng)

- Khác với giao diện con người, giao diện người dùng giới hạn ở các chức năng do hệ thống cung cấp cho người dùng để thực hiện việc trao đổi và tương tác với chính hệ thống đó trên nguyên tắc người dùng phải tự trang bị các kỹ năng, tri thức cần thiết để giao tiếp với hệ thống thông qua giao diện này.
- Giao diện Ipad, điện thoại Black berry, máy tính cá nhân được coi là giao diện con người vì thông qua cùng một thiết bị đầu vào, người dùng có thể tương tác cùng lúc với các hệ tương tác khác nhau.

## 2. User interface evolution (sự tiến hóa của các loại giao diện người dùng)

- Giao diện người dùng luôn đồng hành cùng các mô thức tính toán và thiết bị phần cứng

### 2.1. Text user interface

- Vào thập niên 50, giao diện mới chỉ dừng lại ở mức độ phần cứng, nghĩa là các bảng chuyển mạch giành cho các kỹ sư.
- Vào thập niên 60, giao diện văn bản được cung cấp cho các lập trình viên làm việc với các ngôn ngữ như Cobol ...
- Vào thập niên 70 đến 90, giao diện văn bản mới được cung cấp cho các thiết bị đầu cuối, phổ biến với kiểu tương tác dòng lệnh
- Bàn phím là công cụ chủ yếu để người dùng nhập liệu. Khi tương tác thông qua giao diện văn bản, người dùng phải có đủ tri thức và kinh nghiệm để trả lời các câu hỏi sau:
  - o Hệ thống cung cấp các chức năng nào?
  - o Ra lệnh cho hệ thống ở đâu?
  - o Nhập vào những lệnh gì và theo thứ tự nào?
- Lưu ý rằng, giao diện văn bản đượ xây dựng trên nguyên tắc hồi tưởng, tức là người dùng phải học cách giao tiếp với máy tính trước rồi sau đó nhớ lại khi thực hành tương tác.

- Ví dụ: muốn sử dụng câu lệnh ls của hệ điều hành unix, người dùng phải nhớ những thông tin gì? Thứ nhất: nhập vào lệnh ls để liệt kê các file và thư mục theo chế độ ngầm định. Thứ hai: nhập vào lệnh ls-r để liệt kê các thư mục con theo thứ tự đệ quy. Thứ ba: nhập vào lệnh ls-f để có thêm các ký tự mô tả loại tập tin. Có rất nhiều lựa chọn nữa và người dùng có thể sử dụng chúng kết hợp với nhau.

## 2.2. Graphic user interface

- Ý tưởng chính của giao diện đồ họa là người dùng thực hiện các nhiệm vụ trực quan để nhận kết quả. Ví dụ: người dùng nhấp đúp vào biểu tượng để mở một ứng dụng. Như vậy, thay vì phải hồi tưởng các tri thức đã biết, người dùng cần nhận dạng cách giao tiếp với máy tính trong khi tương tác
- Từ những năm 80, xuất hiện giao diện tương tác ở mức hội thoại, gọi là giao diện đồ họa người dùng, giao diện này chỉ xuất hiện khi các thiết bị phần cứng cho phép hiển thị theo chế độ điểm ảnh và có thêm thiết bị đầu vào là chuột.
- Nếu trong thập niên 80, giao diện đồ họa cho phép người dùng thiết lập các hội thoại với máy tính thì đến thập niên 90, giao diện đồ họa đã tạo cho người dùng môi trường làm việc cộng tác.
- Dễ thấy, với giao diện đồ họa, việc tương tác với hệ thống trở nên dễ dàng hơn với người dùng. Tuy vậy, họ vẫn cần học hỏi cách thức nhập thông tin và tìm kiếm thông tin theo các quy ước có riêng của từng hệ tương tác.
- Chuột và bàn phím là các công cụ chủ yếu để người dùng nhập liệu. Thông tin vào từ chuột được ánh xạ lên các đối tượng hiển thị trên màn hình như cửa sổ hay bảng chọn. Thông tin vào từ bàn phím được ánh xạ lên các đối tượng văn bản.
- Khi tương tác thông qua giao diện đồ họa, người dùng phải có đủ tri thức và kỹ năng để trả lời các câu hỏi sau:
  - o Hệ thống cung cấp các chức năng nào?
  - o Người dùng ra lệnh ở đâu?
  - o Cần nhấp chuột vào các đối tượng nào, theo thứ tự nào?
  - o Người dùng cần nhập vào những nội dung gì?

Cách tương tác dựa trên nhận biết này rất phù hợp với người dùng chuyên gia, biết chính xác những gì họ đang làm. Ví dụ: nếu bạn đang muốn tìm công thức làm bánh trung thu, bạn cần phải tìm các website hướng dẫn nấu ăn, sau đó duyệt nội dung trang web để tìm các công thức liên quan, hoặc, nếu muốn đặc proxy để truy cập internet bằng trình duyệt Chrom, bạn cần nhận biết được các mục như là setting, show advance setting, change proxy setting

## 2.3. Natural user interface

- Giao diện người dùng tự nhiên đang là xu hướng được sử dụng rộng rãi hiện nay. Liệu con người có thể tương tác với máy tính theo cách mà con người đang tương tác với nhau hay không? Đây chính là xuất phát điểm của việc xây dựng các giao diện tự nhiên.
- Từ những năm 2000, có những sự thay đổi lớn về các mô thức tính toán và các thiết bị tương tác, trong số đó, rất nhiều thiết bị không sử dụng hoặc sử dụng hạn chế chuột và

bàn phím. Cần xây dựng giao diện để mọi người đều có thể tương tác theo cách thông dụng, đó chính là giao diện tự nhiên.

- Xét đoạn hội thoại sau giữa một độc giả và một thủ thư:

Độc giả: tôi cần thông tin về hà nội

Thủ thư: bác cần thông tin về thành phố, trường đại học hay ẩm thực?

Độc giả: thông tin về thành phố

Thủ thư: thông tin về lịch sử thành phố hay thông tin du lịch?

Độc giả: du lịch

\*\*\* Trong trường hợp này, thủ thư cần hiểu ý định của người đọc, và sau đó họ sẽ tìm kiếm trong danh mục chuyên môn của họ và các nguồn thông tin liên quan như là sách, báo, tạp chí, hoặc họ có thể hỏi thông tin từ những thủ thư khác, thậm chí, họ có thể liên hệ với các thư viện khác để có được câu trả lời cho người dùng. Thủ thư gợi ý cho họ cách tìm kiếm thông tin mà họ cần và trợ giúp người đọc trong việc lọc thông tin.

\*\*\* Giao diện truyền thống của một hệ thống quản lý thư viện chưa cho phép tìm kiếm thông tin theo cách tương tự. Người đọc phải chủ động tìm hiểu cách hỏi hệ thống để nhận được thông tin, phải tự học cách lọc thông tin mà hệ thống trả về, và thêm vào đó nữa, người dùng phải tuân theo các bước của quy trình tìm kiếm thông tin.

- Muốn máy tính giao tiếp với người dùng giống như cách thủ thư giao tiếp với người đọc, ít nhất cần làm được 3 việc sau:
  - o Nghe người đọc
  - o Hiểu ý người đọc
  - o Thực hiện theo thứ họ muốn.

Ví dụ khi người ta hỏi thông tin về Hà Nội thì phải hiểu là người ta muốn đến Hà Nội để du lịch và gợi ý dịch vụ đặt vé máy bay do hãng TripAdvisor cung cấp.

- Xét một số ví dụ về giao diện tự nhiên:
  - o Các trò chơi điều khiển bằng cử chỉ tay hoặc các cử động thân thể: giao diện người dùng sẽ thay đổi theo các cử chỉ này. Ví dụ: vẫy thiết bị để điều khiển các cử chỉ trên màn hình, cho phép người dùng điều khiển thông qua việc thay đổi tư thế
  - o Reactable devices: là thiết bị cung cấp giao diện kiểu đa chạm để chơi nhạc hay hòa âm, người dùng có thể tương tác với hệ thống bằng cách dịch chuyển hay quay các vật thể đặt trên bề mặt thiết bị.
  - o Vodafone's vision of the future: nhạc công có thể hòa nhạc từ các địa điểm khác nhau, có một màn hình hiển thị hình ảnh của các thành viên, âm thanh sẽ được truyền đồng bộ đến các thiết bị của các thành viên.
  - o Rivio robotic webcam: thiết bị này gồm có một webcam kết nối đến internet không dây, được gắn bánh xe để có thể di chuyển trong nhà, kể cả leo cầu thang. Khi chủ nhà đi vắng, thiết bị cho phép ghi lại toàn bộ âm thanh và hình ảnh tại vị trí được tuần tra. Thiết bị này rất hữu dụng khi để trẻ em hoặc người già ở nhà một mình.
  - o Internet of things: intelligent environment: các thiết bị nhúng hoặc các thiết bị thông minh có kết nối internet có thể tương tác với nhau, cho phép người dùng điều khiển thiết bị thông qua giao diện của một thiết bị khác.



- Smart room: các thiết bị gia dụng có kết nối internet có thể được điều khiển dễ dàng bằng giao diện web, giao diện trên thiết bị di động, cử chỉ tay hay là giọng nói.
- Virtual reality: game, repairing, manufacturing: cho phép người dùng hóa thân và tương tác trong bối cảnh do hệ thống tạo ra, ứng dụng trong các lĩnh vực trò chơi giải trí, sửa chữa hay chế tạo các thiết bị

#### 2.4. Organic user interface (giao diện người dùng hữu cơ)

- Giao diện người dùng hữu cơ là xu hướng mới nhất trong thiết kế giao diện người dùng. Với loại giao diện này, người dùng có thể điều khiển các thiết bị bằng thao tác thay đổi vị trí hay hình dạng vật lý của chính thiết bị đó.
- Người dùng không còn bận tâm nhiều về cách thức giao tiếp với máy tính nữa, mà tập trung vào các khía cạnh như là: cảm xúc, kết nối xã hội, thẩm mỹ, kinh nghiệm liên quan đến các nhiệm vụ được máy tính thực hiện.
- Giao diện hữu cơ được xây dựng từ các thiết bị điện tử và vật liệu có khả năng thay đổi hình dạng một cách linh hoạt theo các tác động đầu vào. Điều này khiến cho người dùng có cảm giác đây là một thực thể sống để giao tiếp
- Thông tin trao đổi qua giao diện không bị hạn chế bởi các đối tượng, hình ảnh hay văn bản hiển thị trên thiết bị vào ra, các thiết bị vào ra không nhất thiết phải là các thiết bị riêng rẽ
- Tương tác giữa con người và máy tính tương tự như là các tương tác vật lý của con người, như là các thao tác: gấp, miết, hay các cử chỉ khác.
- Ví dụ: thiết bị máy tính bằng này mỏng như một tờ giấy, có màn hình cảm ứng, cho phép người dùng tương tác bằng các tác động trực tiếp lên màn hình như là uốn cong hay gấp mép ...



### 3. Ergonomics consideration (xem xét vấn đề công thái học)

#### 3.1. Concepts

- Công thái học là việc áp dụng các thông tin khoa học về con người để thiết kế các đối tượng, các hệ thống và môi trường cho con người sử dụng.
- Công thái học nghiên cứu các nhu cầu vật chất, tinh thần và thể chất của người dùng liên quan đến môi trường làm việc trực tiếp của họ, từ đó kết hợp các yếu tố này vào thiết kế

để đảm bảo rằng sản phẩm và môi trường làm việc luôn thoải mái, an toàn và hiệu quả cho người dùng.

- Công thái học có thể ứng dụng vào nhiều lĩnh vực như: công việc, giải trí và thể thao, y tế và an toàn.
- Công thái học được sử dụng trong việc định nghĩa các tiêu chuẩn, các ràng buộc về cách thiết kế giao diện của hệ tương tác. Các ràng buộc này có thể được mô tả trên các khía cạnh khác nhau, như là cách sắp xếp các điều khiển và hiển thị, cách sử dụng màu sắc ...
- Thiết kế theo công thái học tập trung vào việc lựa chọn các thiết kế tương tác nhằm đảm bảo các sản phẩm tương tác phù hợp với khả năng và năng lực hành vi của lớp người dùng mục tiêu. Hơn thế nữa, sản phẩm này còn phải mang lại sự hài lòng, an toàn, sức khỏe của người dùng và năng suất làm việc.
- Giao diện người dùng là một trong số những thành phần quan trọng nhất của bất kỳ hệ thống nào. Vì sao? Giao diện người dùng cho phép người dùng nghe, nhìn và tiếp xúc với hệ thống. Các thiết kế về chức năng thường trong suốt với người dùng, người dùng tiếp xúc với hệ thống thông qua các thiết bị giao tiếp là màn hình, bàn phím và chuột.
- Ứng dụng công thái học trong thiết kế giao diện cho phép dễ dàng tạo ra các giao diện đảm bảo tính dùng được cho cả người dùng và máy tính
  - o Về phía người dùng: người dùng ít động não, ít động chân tay, và có hứng thú khi tương tác.
  - o Về phía máy tính: giảm được bộ nhớ làm việc, giảm sự phụ thuộc vào công nghệ và tăng tính hiệu quả của các tài nguyên sẵn có.

### 3.2. Considerations

- Công thái học trong việc sắp xếp, điều khiển và hiển thị: sắp xếp các điều khiển và hiển thị là một phần quan trọng. Các điều khiển có thể được sắp xếp theo các cách khác nhau và các nhân tố khác.
- Tính an toàn là yếu tố được đặt lên hàng đầu với các hệ thống nhạy cảm. Nếu như màn hình giao diện mà có bố cục tồi thì có thể gây ra thảm họa. Với các ứng dụng mang tính quy trình, màn hình hiển thị tồi thì sẽ làm cho người dùng tương tác không hiệu quả.
- Gom nhóm theo chức năng: tất cả các điều khiển liên quan đến các nhiệm vụ mà người dùng cần thực hiện sẽ được nhóm lại cùng nhau.
- Gom nhóm theo thứ tự: hiển thị các điều khiển theo đúng thứ tự sử dụng
- Gom nhóm theo tần suất sử dụng: các điều khiển chung sẽ được gom nhóm với nhau, làm cho người dùng dễ truy cập hơn.
- Các điều khiển phải dễ dàng để người dùng truy nhập
- Các điều khiển nên không đặt gần nhau quá làm cho người dùng khó sử dụng
- Các điều khiển mang tính chất nguy hiểm, ví dụ như các thao tác xóa, phá hủy tài nguyên thì cần phải khó truy cập hơn những tài nguyên khác, điều này để ngăn chặn những sự cố bất ngờ xảy ra
- Các điều kiện làm việc không đạt yêu cầu tốt nhất có thể dẫn đến căng thẳng và bất mãn, ảnh hưởng đến sức khỏe của người làm việc
- Các nhân tố cần được quan tâm ở đây là:

- Vị trí vật lý
- Nhiệt độ
- Ánh sáng
- Tiếng ồn
- Thời gian
- Màu sắc rất có ý nghĩa trong thiết kế, tuy nhiên, nó cũng có thể bị sử dụng sai.
- Các vấn đề cần quan tâm khi thiết kế hướng công thái học:
  - Thân thiện với người dùng: giao diện sử dụng khái niệm và thuật ngữ phù hợp với kinh nghiệm của đại đa số người dùng hệ thống.
  - Nhất quán: các thao tác tương tự cần được tiến hành theo cách thức giống nhau.
  - Giảm thiểu ngạc nhiên: các hành vi của hệ thống không làm người dùng thấy ngạc nhiên.
  - Phục hồi được: cho phép người dùng làm lại khi mắc lỗi
  - Trợ giúp: cung cấp các phản hồi có ý nghĩa khi xảy ra lỗi, cung cấp các tiện ích phù hợp với tình huống mắc lỗi
  - Phù hợp với sự khác biệt của người dùng: có các tiện ích tương tác phù hợp với các lớp người dùng.

### 3.3. Example

- Chúng ta cùng xem xét các ví dụ sau để minh chứng cho các ví dụ không quan tâm đến khía cạnh công thái học:
- Trên cửa ra vào phòng làm việc, bạn có nhận thấy thông tin nào là thông tin quan trọng nhất hay không? Thông tin quan trọng nhất đặt ở đâu? Làm sao bạn biết đó là thông tin quan trọng nhất?



Với thiết kế này bạn có thể thấy, lỗi liên quan đến cách sắp xếp bố cục thông tin đầu ra. Đây là một thiết kế thiếu nhất quán và thiếu thân thiện.

- Xem ví dụ tiếp theo về bảng điều khiển thang máy, nếu muốn lên tầng 8 bạn ấn vào nút nào? Đen hay trắng? Nếu đã bấm vào cả 2 nút mà thang máy vẫn không di chuyển, bạn nghĩ sao? Thang máy hỏng, hay bộ điều khiển hỏng, hay bạn đã thao tác sai?



Đây là lỗi liên quan đến thiết kế luồng duyệt tin, do thiết kế giao diện không quen thuộc với người dùng.

- Nhận được thông báo này bạn sẽ làm như thế nào? Đây là lỗi đầu ra thiết tính trợ giúp và không phục hồi được.
- Chúng ta cùng xem xét 2 chiếc điều khiển từ xa hiệu APEX và TiVo này.



Có vấn đề gì về thiết kế thiết bị điều khiển từ xa hiệu APEX? Tại sao nói thiết bị điều khiển từ xa hiệu TiVo tốt hơn? Trả lời: TiVo hình củ lạc, vừa tay người dùng mọi độ tuổi, dễ cầm, thứ tự hiển thị hợp lý, có quan tâm đến việc sử dụng màu sắc để mô tả ngữ nghĩa của các chức năng, các cụm phím dễ phân biệt và dễ định vị các phím.

## Bài 7: Design: principles and process

Trong bài học này chúng ta quan tâm đến các nguyên tắc thiết kế giao diện và quy trình thiết kế các hệ tương tác.

Bài học gồm 3 nội dung chính:

- Các nguyên tắc thiết kế do Norman đề xuất
- Các nguyên tắc thiết kế của Shneiderman
- Quy trình thiết kế hệ tương tác đảm bảo tính dùng được.

Sau khi hoàn tất bài học, người học sẽ có thể:

- Nhớ được các nguyên tắc thiết kế giao diện cho các hệ tương tác
- Mô tả được các quy trình thiết kế hệ tương tác.

Từ khóa trong bài học này:

- Interaction design principle – nguyên lý thiết kế tương tác: cho phép trừu tượng hóa các khía cạnh cần quan tâm trong thiết kế giao diện tương tác, nó chỉ ra các việc cần làm và không nên làm trong thiết kế tương tác, chỉ ra những gì nên và không nên có mặt trong giao diện của các hệ tương tác. Các nguyên lý này xuất phát từ việc kết hợp các nghiên cứu lý thuyết, kinh nghiệm thực tiễn và cảm nhận khi sử dụng các hệ tương tác.
- Interaction design process – quy trình thiết kế tương tác: chỉ ra các hành động và trình tự cần tuân thủ khi thiết kế các hệ tương tác.

1. Norman's principles of interface design (các nguyên tắc thiết kế do Norman đề xuất)

- Đầu tiên chúng ta xét 6 nguyên lý thiết kế giao diện do Norman đề xuất:
  - o Visibility – tính trực quan: tức là người dùng có thấy các chức năng hệ thống cung cấp hay không?
  - o Feedback – tính phản hồi: tức là hệ thống hiện đang làm gì?
  - o Constraints – tính ràng buộc: tức là tại sao người dùng không thể làm việc gì đó?
  - o Mapping – tính ánh xạ: tức là người dùng đã làm đến đâu rồi và bước tiếp theo họ phải làm gì?
  - o Consistency – tính nhất quán: cái người dùng sắp làm có giống với cái họ đã từng làm hay không?
  - o Affordance – tính thể chỗ: làm thế nào người dùng sử dụng được hệ thống.

1.1. Visibility (tính trực quan)

- Các chức năng càng trực quan thì người dùng càng có thêm khả năng nhận biết việc cần làm tiếp theo là gì
- Ngược lại, nếu các chức năng của hệ thống bị che khuất thì người dùng khó có thể tìm thấy và biết cách dùng.
- Ví dụ: hãy trả lời các câu hỏi sau đây: bạn đặt một phòng khách sạn ở tầng 8, bạn cần lên phòng bằng thang máy, và không có nhân viên trực thang máy để giúp bạn, bảng điều khiển thang máy như trong hình:



Hãy đoán xem thang máy hoạt động như thế nào? Giả sử bạn nhấn vào nút gọi tầng 8, thang vẫn đứng im. Bạn thử nhấn một nút khác, vẫn thế. Vậy, bạn phải làm gì? Bạn sẽ làm gì nếu không nhìn thấy bất cứ chỉ dẫn nào?

Thật ra, để thang máy hoạt động, cần quẹt thẻ phòng vào khe cạnh nút gọi.



Vậy có cách nào để làm cho hành động này trở nên dễ thấy hơn với khách thuê phòng không? Một số giải pháp được đề xuất, bao gồm:

- Làm cho đầu đọc thẻ trở nên dễ nhìn hơn bằng cách cung cấp các chỉ dẫn bằng âm thanh hay lời nói. Trong trường hợp cung cấp chỉ dẫn bằng lời nói cần cung cấp bằng ngôn ngữ nào? Lúc này chúng ta cần quan tâm đến các lựa chọn cụ thể của người thiết kế.
- Có thể dán nhãn thật to gần đầu đọc thẻ, và đầu đọc thẻ nhấp nháy khi có khách bước vào thang.
- Làm cho toàn bộ quy trình sử dụng thang máy trở nên dễ nhận biết hơn, ví dụ dán tờ quy trình sử dụng vào trong thang máy

### 1.2. Feedback (tính phản hồi)

- Phản hồi được hiểu là hệ thống trả về thông tin về hành động người dùng đã làm và kết quả công việc máy tính đã thực hiện. Điều này giúp người dùng có thể đánh giá đúng trạng thái hệ thống, trên cơ sở đó thực hiện công việc tiếp theo.
- Có nhiều cách thiết kế phản hồi:

- Âm thanh
  - Hiệu ứng nhấn mạnh
  - Hình ảnh động
  - Các cử chỉ
  - Thông điệp viết
  - Phối hợp giữa các cách này
- Ví dụ: khi người dùng nhấn vào một phím điều khiển trên giao diện hệ thống tương tác, có thể thiết kế các phản hồi như: tiếng nhấp chuột, phím điều khiển lõm xuống, hoặc thay đổi màu sắc đường viền của phím điều khiển. Lưu ý là phản hồi phải đồng bộ với hành động người dùng đã làm.

### 1.3. Constraints (tính ràng buộc)

- Tính ràng buộc tham chiếu tới các loại giới hạn tương tác người dùng có thể thực hiện tại một thời điểm, nó bao gồm:
  - Ràng buộc về các hành động người dùng được phép thực hiện
  - Giúp ngăn chặn các sai sót từ phía người dùng
- 3 kiểu ràng buộc chính được xét đến trong nội dung bài học bao gồm:
  - Ràng buộc vật lý
  - Ràng buộc về văn hóa
  - Ràng buộc về logic thực hiện.
- Ràng buộc vật lý là cách dùng các đối tượng vật lý để hạn chế sự dịch chuyển của các đồ vật. Ví dụ, với đĩa CD, người dùng có thể nhét đĩa vào theo chiều hướng tùy thích, nhưng đầu đọc đĩa CD chỉ đọc được khi đưa đĩa đúng chiều. Vậy, hành động tương tác này không có ràng buộc vật lý. Ngược lại, cổng VGA được thiết kế một đầu to, một đầu nhỏ, chân cắm so le để đảm bảo người dùng không thể cắm ngược.



- Ràng buộc logic được sử dụng để trợ giúp hoặc lôi kéo sự chú ý của người dùng khi thực hiện các nhiệm vụ. Ví dụ, để giúp người dùng không nhét đĩa CD sai chiều đầu đọc, có thể tạo ra ràng buộc logic bằng cách dán nhãn lên đĩa, hoặc quy ước mặt có nhãn không được chạm vào đầu đọc.



Tuy nhiên, việc sử dụng ràng buộc logic không hợp lý sẽ dẫn đến việc người dùng không thể xác định được đâu là hành động đúng.





- Where do you plug the mouse?
- Where do you plug the keyboard?
- top or bottom connector?
- Do the color coded icons help?

Trong ví dụ này, các ràng buộc logic là các chỉ dẫn đặt quá xa so với các đối tượng bị ràng buộc gây ra sự nhập nhằng về thông tin.

Trong ví dụ này, các ràng buộc logic đã bước đầu góp phần định hướng hành động của người dùng tốt hơn, tuy nhiên vẫn có thể bổ sung ràng buộc logic bằng cách đổi màu đầu cắm chuột và bàn phím tương ứng.



Provides direct adjacent mapping between icon and connector



Provides color coding to associate the connectors with the labels

From: [www.badde](http://www.badde)

- Ràng buộc về văn hóa là các quy ước ngẫu hứng nhưng có thể hữu ích khi sử dụng các công nghệ mới. Các quy ước này có thể là các quy ước trên toàn cầu hoặc liên quan đến một nền văn hóa cụ thể. Nhìn chung các ràng buộc này có thể áp dụng tương đối linh hoạt, tuy nhiên, trong một số trường hợp chúng trở nên mâu thuẫn hoặc nhập nhằng. Ví dụ: để lựa chọn, có nhiều cách đánh dấu: khoanh tròn, bôi đen, đánh dấu X hoặc dấu V. Tuy nhiên, trong một số trường hợp, bôi đen được coi là xóa lựa chọn, hoặc, X được coi là không lựa chọn.



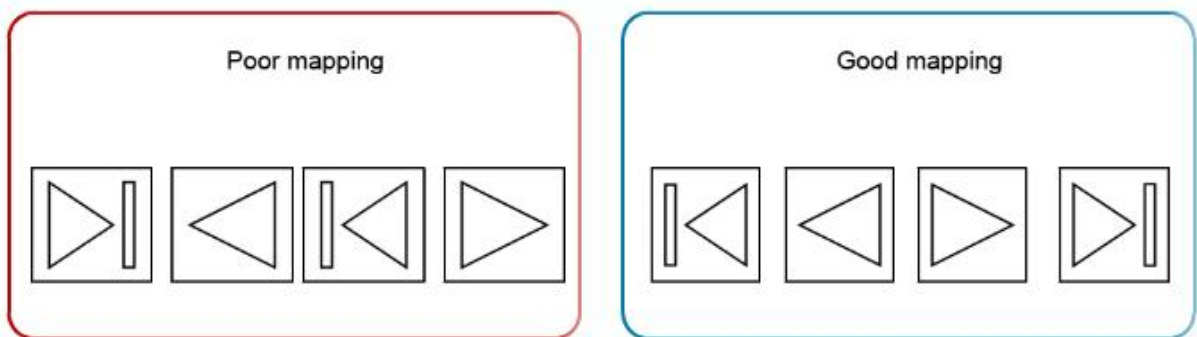
#### 1.4. Mapping (tính ánh xạ)

- Đây là các hiệu ứng bạn mong đợi khi quay một bánh xe, bật một công tắc hay nhấn phím?
- Ánh xạ là quan hệ giữa các đối tượng điều khiển và chuyển động của chúng với hiệu ứng của việc điều khiển.

- Ánh xạ tốt tức là hiệu ứng tương xứng với kỳ vọng của người dùng. Để có được điều này, cần có được sự tương đồng về bố cục của các điều khiển, hành vi của người dùng và ngữ nghĩa của chuyển động.
- Ánh xạ tồi nghĩa là hiệu ứng không tương xứng với kỳ vọng của người dùng
- Xét ví dụ sau: cách bố trí các mũi tên lên xuống trên bàn phím là hình ảnh của ánh xạ tốt. Mũi tên bên trái thì đặt ở phía tay trái người dùng, khi nhấn mũi tên thì con trỏ chuyển động sang bên trái. Tương tự như vậy với các mũi tên còn lại.



Ngược lại, cách bố trí các phím điều khiển của một trình phát nhạc là hình ảnh của ánh xạ tồi, do: thiếu tính liên kết giữa các điều khiển và các hành vi. Để có tính ánh xạ tốt hơn, cần chỉnh lại bố cục các điều khiển cho phù hợp với các hành vi của người dùng cũng như ngữ nghĩa của các hành vi đó.



#### 1.5. Consistency (tính nhất quán)

- Tính nhất quán đề cập đến việc thiết kế giao diện để có các thao tác tương tự nhau và sử dụng các phần tử tương tự nhau để thực hiện các nhiệm vụ tương tự nhau. Đặc biệt, một giao diện nhất quán sẽ luôn tuân theo các quy tắc, ví dụ như luôn cùng dùng một thao tác khi chọn tất cả các loại đối tượng.
- Ví dụ: nếu ta nhấn tổ hợp phím Ctrl A trong ứng dụng Office, chúng ta có thể chọn toàn bộ văn bản, nhấn Ctrl A trong window XPplorer có thể chọn toàn bộ file hay thư mục ở vị trí hiện tại, nhấn Ctrl A trong firefox có thể chọn toàn bộ nội dung trang web
- Một ví dụ khác là luôn sử dụng phím Ctrl cộng với chữ cái đầu tiên của lệnh để tạo phím nóng cho một hoạt động. Ví dụ: Ctrl + C, Ctrl + S, Ctrl + O
- Lợi ích chính của việc áp dụng tính nhất quán vào thiết kế giao diện là người dùng dễ dàng học và sử dụng các thao tác cung cấp qua giao diện. Thế nhưng, liệu có phải áp dụng tính nhất quán mọi lúc, mọi nơi đều tốt hay không?
- Giao diện được gọi là không nhất quán khi không tuân thủ hết các quy tắc đặt ra. Ví dụ, quy tắc nhất quán là luôn sử dụng phím Ctrl cộng với chữ cái đầu tiên của lệnh để định nghĩa phím nóng cho một hoạt động, vậy, trong trường hợp có nhiều lệnh bắt đầu bằng

cùng một chữ cái thì phải định nghĩa phím nóng như thế nào? Nếu ta thêm một chữ cái hoặc 1 phím chức năng vào định nghĩa phím nóng, ví dụ như Ctrl + S, Ctrl + Sp, Ctrl + Shift + L thì quy tắc nhất quán bị phá bỏ. Đây không phải là trường hợp mà người dùng mong muốn vì đây là trường hợp ngoại lệ và dễ làm họ mắc lỗi. Tuy vậy, thỉnh thoảng việc xây dựng giao diện không nhất quán cũng tạo ra lợi ích nhất định cho người dùng thường xuyên hoặc có kinh nghiệm.

- Do đó, ta phân biệt 2 trường hợp, là:
  - o Nhất quán trong: nghĩa là các thao tác phải nhất quán trong một ứng dụng tương tác
  - o Nhất quán ngoài: nghĩa là cần thiết kể các thao tác, giao diện tương tự nhau cho các thiết bị và ứng dụng khác nhau.
- Ví dụ về vi phạm tính nhất quán khi thiết kế phím số nhằm đạt được những ưu tiên nghiệp vụ nhất định. Bên trái để ưu tiên việc nhớ số, bên phải để thuận tiện cho việc tính toán nhanh.

|   |   |   |
|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 |
| 4 | 5 | 6 |
| 7 | 8 | 9 |
|   | 0 |   |

**phones, remote controls**

|   |   |   |
|---|---|---|
| 7 | 8 | 9 |
| 4 | 5 | 6 |
| 1 | 2 | 3 |
| 0 |   |   |

**calculators, computer keypads**

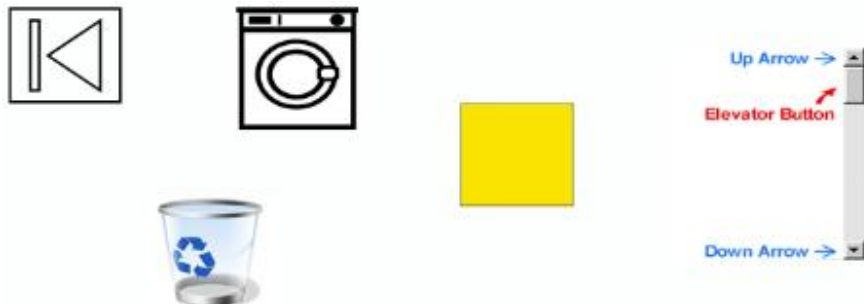
#### 1.6. Affordances (tính thể chỗ)

- Tính thể chỗ chỉ thuộc tính của đối tượng cho phép mọi người biết làm thế nào để sử dụng nó, chỉ cần thấy đối tượng là biết phải sử dụng nó như thế nào.
- Vậy, thiết kế tương tác cần cung cấp tính thể chỗ như thế nào? Giao diện là đối tượng ảo, không có thuộc tính thể chỗ như đối tượng vật lý, thế nên cần thiết kể các hiệu ứng thể chỗ để người dùng có thể nhận thức được, tức là chỉ ra đầu mối để nhận biết đối tượng. Điều này có thể làm thông qua 2 cách:
  - o Không tùy tiện ánh xạ các hành động vào các hiệu ứng trên giao diện, mà cần quy ước để người dùng biết đến.
  - o Cần lựa chọn ánh xạ phù hợp nhất
- Hãy quan sát các đối tượng vật lý này và chỉ ra các thuộc tính thể chỗ của chúng, các thuộc tính này có rõ ràng hay không?
  - o Ghế: ngồi ghế. Ngồi thế nào? Mặt ghế chỉ ra chỗ ngồi, chỗ tựa lưng chỉ ra hướng ngồi.
  - o Tay nắm cửa ra vào: mở cửa. Mở thế nào? Tay nắm cửa chỉ ra hướng xoay, kéo xuống, nhưng chưa rõ phải kéo vào hay đẩy ra

- Phím chuột: nhấn phím. Nhấn thế nào? Nhấn xuống, trong phạm vi giới hạn bởi các bia nhựa
- Máy tính xách tay: gấp lại. Gập theo chiều nào? Theo chiều khớp nối
- Tách trà: cầm lên. Cầm thế nào? Quai của tách trà chỉ rõ vị trí cần tác động



- Với các đối tượng ảo trên giao diện ứng dụng, cần chỉ ra đầu mối.
- Ví dụ:
  - Thanh cuộn kéo lên xuống: kéo lên như thế nào? Kéo xuống như thế nào? Đường viền chỉ ra chiều kéo, các mũi tên lên xuống chỉ ra giới hạn kéo
  - Nút bấm: nhấn nút. Nhấn thế nào? Thiết kế nổi so với nền ứng dụng chỉ ra có thể nhấn, tuy nhiên, chưa rõ nhấn một lần hay hai lần, cần tuân thủ theo quy ước có sẵn.
  - Các biểu tượng: có thể chọn. Chọn thế nào? Cần chọn theo quy ước.



- Shneiderman's principle for UI design (các nguyên tắc thiết kế của Shneiderman)
  - 2.1. Recognize User Diversity (nhận biết sự khác biệt của người dùng)
    - Nhận biết sự khác biệt của người dùng là công việc cần tiến hành trước khi thiết kế. Việc này được tiến hành trên 2 khía cạnh:
      - Nhận dạng cách sử dụng
      - Nhận dạng nhiệm vụ cần hỗ trợ người dùng
    - Để nhận dạng cách sử dụng cần:

- Phân loại những người dùng thường xuyên sử dụng hệ thống. Ví dụ: người dùng mới, người biết sử dụng nhưng không thường xuyên sử dụng và người chuyên gia thường xuyên sử dụng hệ thống.
- Phân loại các kịch bản sử dụng hệ thống theo nhu cầu của từng loại người dùng: người dùng mới cần nhiều sự giúp đỡ, người dùng chuyên gia muốn bắt đầu công việc càng nhanh càng tốt

Ví dụ: cung cấp 2 cách truy nhập vào cùng một chức năng như truy nhập qua bảng chọn hay truy nhập bằng phím tắt

- Để nhận dạng nhiệm vụ, cần:
  - Xác định nhu cầu của người dùng
  - Mục đích của người dùng
  - Cách thức người dùng muốn đạt mục đích.

Từ đó cần xác định tập các nhiệm vụ người dùng muốn thực hiện.

Lưu ý rằng khi thêm chức năng cho hệ thống cần đảm bảo rằng người dùng sẽ cần đến chức năng đó khi thực hiện nhiệm vụ chứ không thêm chức năng vì chức năng đó dễ làm.

Các yếu tố cần quan tâm ở đây bao gồm:

- Xác định các hành động người dùng muốn làm
- Tần suất của các hoạt động đó

Từ đó đưa ra lựa chọn phù hợp.

Ví dụ: luôn thiết lập phím tắt cho các hành động điều khiển hệ thống thường xuyên diễn ra hoặc sử dụng bảng chọn cho những hành động ít xảy ra.

- Sau đây là một số khuyến cáo áp dụng nguyên tắc này trong thiết kế web:
  - **Make your main navigation area fast loading for repeat users**
  - **Provide a detailed explanation of your topics, symbols, and navigation options for new users**
  - **Provide a text index for quick access to all pages of the site**
  - **Ensure your pages**
    - ☐ **Are readable in many formats,**
    - ☐ **To accommodate users who are blind or deaf, users with old versions of Browsers, lynx users, users on slow modems or those with graphics turned off**

2.2. Follow Eight Golden Rules (8 quy tắc vàng của shneiderman)

- Quy tắc 1: hướng tới sự nhất quán: dãy các hành động của người dùng cần nhất quán trong những tình huống tương tự nhau. Ví dụ trong giao diện điều khiển, bảng chọn, cũng như giao diện trợ giúp nên thống nhất về mặt thuật ngữ. Nên sử dụng cách bố trí màu sắc, kiểu chữ, viết hoa ... một cách đồng nhất
- Quy tắc 2: cung cấp phím tắt cho người dùng: để tăng tốc độ tương tác cần sử dụng các phím tắt, các phím đặc biệt, lệnh ẩn và các phím Macro
- Quy tắc 3: cung cấp thông tin phản hồi cho tất cả các hành động của người dùng. Ví dụ: khi nhấn vào một nút trên trang web, có âm thanh nhấp chuột hoặc thay đổi màu sắc

- Quy tắc 4: thiết kế hội thoại đảm bảo tính đóng. Trình tự của các hành động cần chia thành các giai đoạn: bắt đầu, triển khai, kết thúc. Thông tin phản hồi xong một giai đoạn cho người dùng hiểu hoạt động của họ đã hoàn thành.
- Quy tắc 5: cung cấp phương thức xử lý lỗi đơn giản.
  - o Tạo giao diện sao cho người dùng khó mắc lỗi: ví dụ, cho sẵn các tùy chọn thay vì để người dùng nhập vào các thông tin tự do.
  - o Cần cho phép người dùng phát hiện lỗi và khôi phục trạng thái trước lỗi.
  - o Phải đảm bảo được tính an toàn trong quá trình người dùng tương tác.
- Quy tắc 6: cho phép hủy bỏ các hành động đã thực hiện
- Quy tắc 7: hỗ trợ người dùng kiểm soát hệ thống.
  - o Người dùng có kinh nghiệm muốn tự mình phụ trách hệ thống
  - o Nên để người dùng chủ động bắt đầu hành động thay vì thụ động đợi hệ thống cho phép hành động
  - o Người dùng cũng cần dự đoán được trạng thái hệ thống tránh những tình huống phát sinh không lường trước.
- Quy tắc 8: giảm tải của bộ nhớ làm việc
  - o Hệ thống cần đảm nhiệm việc nhớ thông tin thay cho người dùng
  - o Giao diện cần được thiết kế đơn giản và trợ giúp người dùng xử lý thông tin theo năng lực bộ nhớ

### 2.3. Prevent Errors (ngăn chặn lỗi)

- Cần ngăn chặn lỗi ngay khi có thể
- Có thể kể ra một số biện pháp hạn chế lỗi phổ biến như: thiết kế lại màn hình, yêu cầu người dùng tập trung xử lý các hành động không thể làm lại.

## 3. Process of interaction design (quy trình thiết kế tương tác)

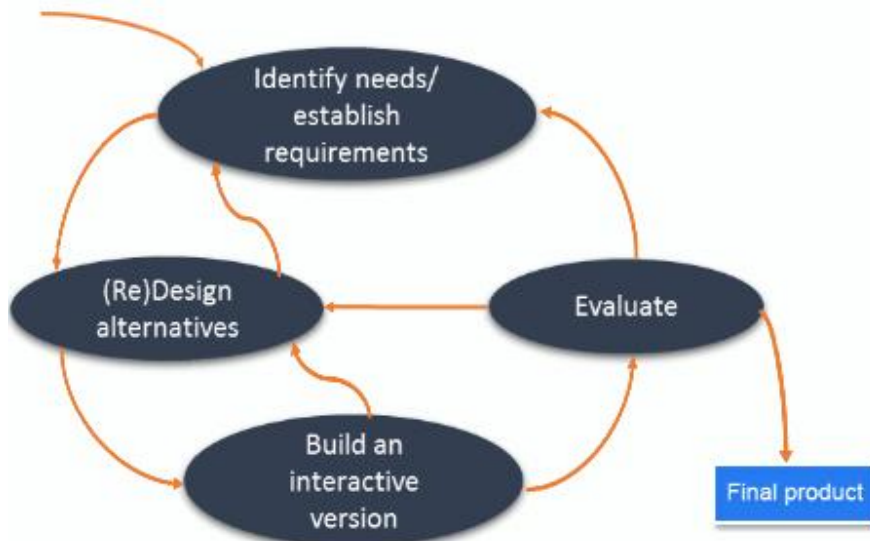
- Trong phần này chúng ta sẽ đề cập đến các hành động cơ bản trong quy trình, các đặc tính chính của quy trình và mô hình vòng đời sản phẩm được tạo ra bằng quy trình này.

### 3.1. Basic activities (các hoạt động cơ bản)

- Xác định nhu cầu người dùng và thiết lập yêu cầu hệ thống: để thiết kế hỗ trợ người dùng cần biết người dùng mục tiêu là ai và sản phẩm hỗ trợ họ kiểu gì. Những nhu cầu của người dùng sẽ hình thành yêu cầu cho hệ thống. Hành động này thường được thực hiện theo cách tiếp cận hướng người dùng và rất quan trọng trong thiết kế tương tác.
- Thiết kế/thiết kế lại: cần tạo ra nhiều phiên bản thiết kế khác nhau để xem phiên bản nào đáp ứng tốt nhất yêu cầu của hệ thống. Thông thường, hành động này được chia thành 2 hành động chính
  - o Thiết kế ở mức khái niệm: cho phép hình dung sản phẩm có thể làm gì, đóng vai trò gì và trông như thế nào
  - o Thiết kế ở mức vật lý chú trọng đến những chi tiết của sản phẩm như âm thanh, màu sắc, hình ảnh hay biểu tượng.
- Xây dựng phiên bản tương tác: các phiên bản tương tác sẽ được xây dựng từ các phiên bản thiết kế khác nhau, các phiên bản này thường tồn tại dưới dạng mẫu thử thay vì các phần mềm hoàn thiện

- Đánh giá: phiên bản tương tác sẽ được đánh giá dựa trên các yêu cầu đã thiết lập, chủ yếu là về tính dùng được và tính chấp nhận được. Nếu không ổn sẽ phải thiết kế lại hoặc xác định lại các yêu cầu.

\*\*\* Theo quy trình nêu trên, yếu tố duy nhất giới hạn số lần thực hiện lại chính là nhân lực, vật lực để thực hiện việc thiết kế.

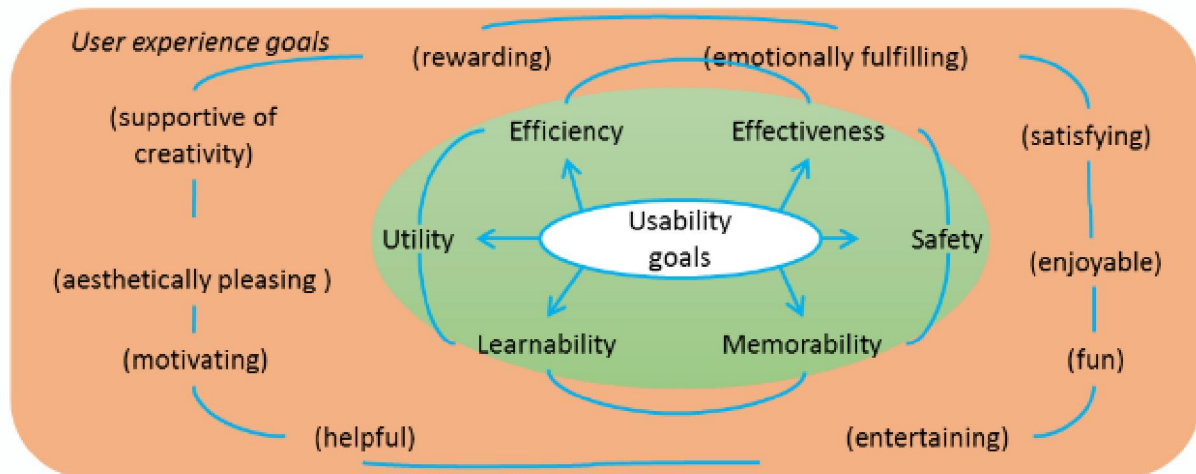


### 3.2. Characteristics (các đặc tính chính)

- Quy trình này có 3 đặc tính chính:
  - o Chú trọng vào người dùng sớm hơn trong quá trình thiết kế và đánh giá sản phẩm
  - o Xác định, lập tài liệu và nhất trí về các mục tiêu về tính dùng được cũng như kinh nghiệm của người dùng
  - o Chắc chắn sẽ phải thực hiện nhiều lần.
- Thiết kế phù hợp với kinh nghiệm của người dùng là một việc đánh giá thiết kế dựa trên quan điểm cá nhân của người dùng. Người dùng cảm thất việc tương tác với hệ thống như thế nào? Các khía cạnh cần đánh giá là:
  - o Tính hỗ trợ sáng tạo
  - o Tính khen thưởng
  - o Khả năng tạo cảm xúc
  - o Mức độ hài lòng
  - o Mức độ thú vị, vui vẻ
  - o Tính giải trí
  - o Tính hữu ích
  - o Khả năng tác động tích cực đến người dùng
  - o Đáp ứng sở thích thẩm mỹ.
- Thiết kế đảm bảo tính dùng được là đảm bảo đánh giá thiết kế theo các tiêu chí khách quan về tính dùng được. Các tiêu chí này bao gồm:
  - o Hiệu quả
  - o Năng suất



- Dễ học
- Tiện ích
- Dễ nhớ
- An toàn



### 3.3. Product life cycle models (mô hình vòng đời sản phẩm)

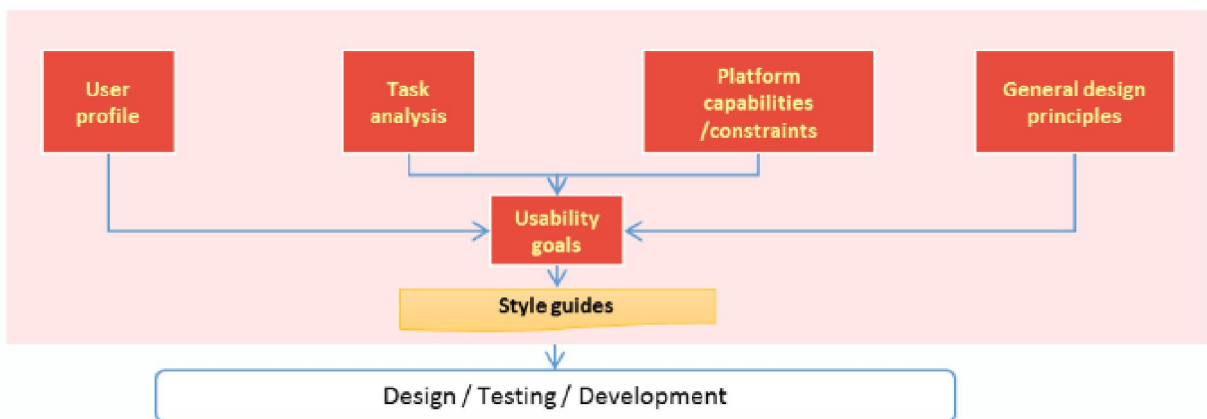
- Chu trình phần mềm chỉ ra mối quan hệ giữa các hành động tạo lập phần mềm. Đây chính là các công cụ cho phép quản lý chu trình phát triển hệ tương tác trong thực tế: Waterfall, Spiral, Joint Application Development (JAD), Rapid Application Development (RAD)
- Mô hình chu trình phần mềm có thể xem xét dưới hai góc độ:
  - Dưới góc độ kỹ thuật phần mềm thuần túy, ta có các mô hình thác nước, xoắn ốc, phát triển ứng dụng kết hợp phát triển ứng dụng nhanh. Trong số đó, hai mô hình phát triển kết hợp và phát triển ứng dụng nhanh rất phù hợp với mô hình thiết kế lặp.
  - Dưới góc độ tương tác người máy, ta có mô hình hình sao và mô hình kỹ nghệ dùng được.
- Mô hình hình sao cần sự tham gia của người dùng, thông qua việc quan sát người dùng, ta mô hình hóa các hoạt động họ muốn thực hiện với hệ thống và các tương tác cần thiết. Từ đó ta đánh giá việc sử dụng hệ thống và thực hiện các thay đổi nếu cần. Mô hình này phù hợp với các hệ thống tương tác cỡ vừa và nhỏ.



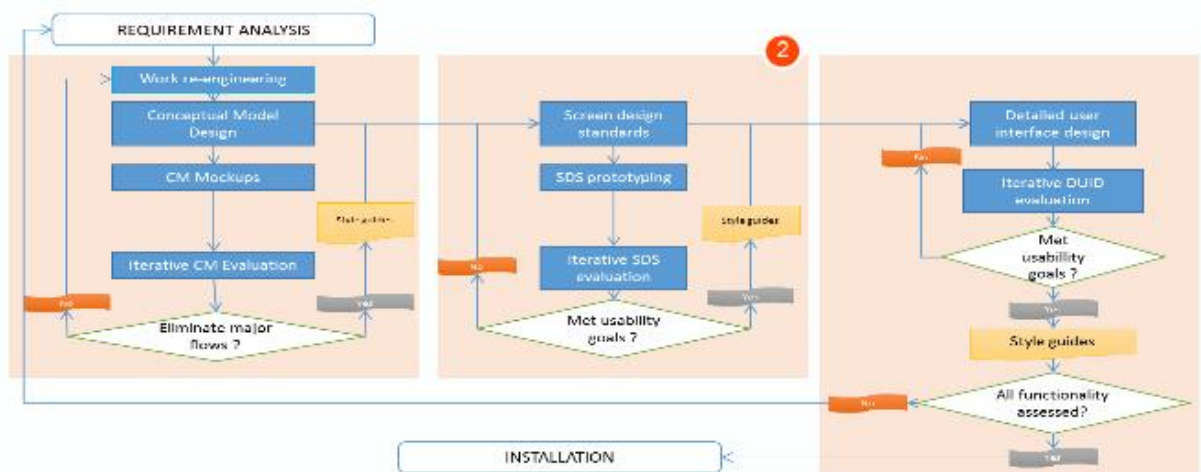
Ưu điểm của mô hình là: Cho phép người dùng tham gia đánh giá trong suốt quá trình thiết kế, như vậy sản phẩm tạo ra sẽ thích ứng với nhu cầu của người dùng và người dùng có thể thay đổi yêu cầu tùy ý.

Nhược điểm: với sự linh hoạt như vậy, mô hình này rất khó để quản lý thời gian cũng như theo dõi tiến độ

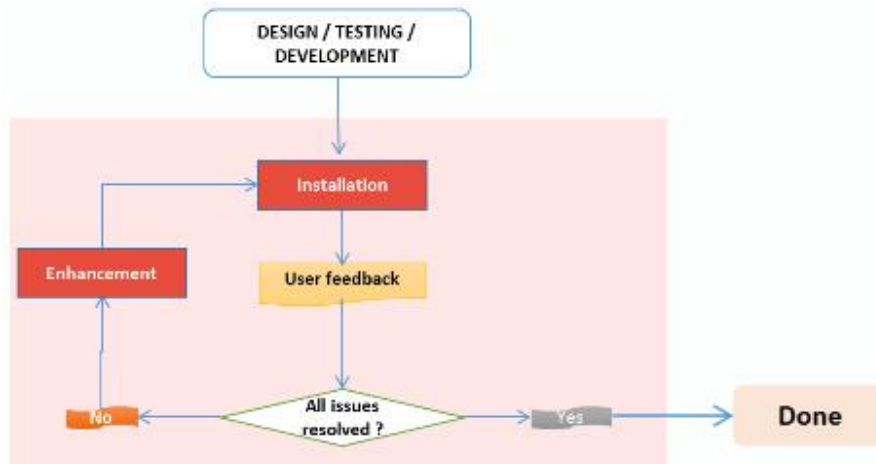
- Chúng ta cần một chu trình đảm bảo tính dùng được, có khả năng tích hợp và lặp phù hợp.
  - Chu trình này cung cấp cái nhìn đầy đủ về kỹ nghệ dùng được
  - Rất dễ xác định mối quan hệ về cách tiếp cận của quy trình phần mềm, ví dụ như phát triển phần mềm hướng đối tượng. Chu trình này có thể rút gọn cho những dự án nhỏ hơn
  - Chu trình này thường được chia làm 3 giai đoạn:
    - Phân tích yêu cầu
    - Thiết kế, kiểm thử và phát triển
    - Cài đặt
- Đầu ra của bước phân tích yêu cầu là các mục tiêu về tính dùng được, được xây dựng dưới dạng một bản đặc tả về kiểu thiết kế



- Sang bước 2, các chỉ dẫn trong đặc tả thường dùng làm đầu vào tại 3 bước con: thiết kế, tạo mẫu thử và đánh giá.



- Cuối cùng hệ thống được cài đặt và tinh chỉnh dựa trên phản hồi của người dùng.



## Bài 8: User requirements

### YÊU CẦU NGƯỜI DÙNG

Nội dung bài học gồm 4 phần chính:

- Giới thiệu sơ lược các công việc cần thực hiện trong bước đầu tiên của quy trình thiết kế tương tác
- Các kỹ thuật thu thập thông tin nhằm xác định nhu cầu người dùng
- Tập trung vào các mô hình người dùng nhằm thiết lập yêu cầu người dùng
- Giới thiệu một số công cụ sử dụng để đặc tả yêu cầu

Sau khi hoàn tất bài học, người học sẽ:

- Xác định được các kiểu yêu cầu khác nhau
- Mô tả được các kỹ thuật thu thập dữ liệu và thiết lập yêu cầu người dùng
- Phân biệt được các mô hình định nghĩa người dùng khi tương tác với hệ thống

- Xác định được các công cụ đặc tả.

Một số từ khóa trong bài học này bao gồm:

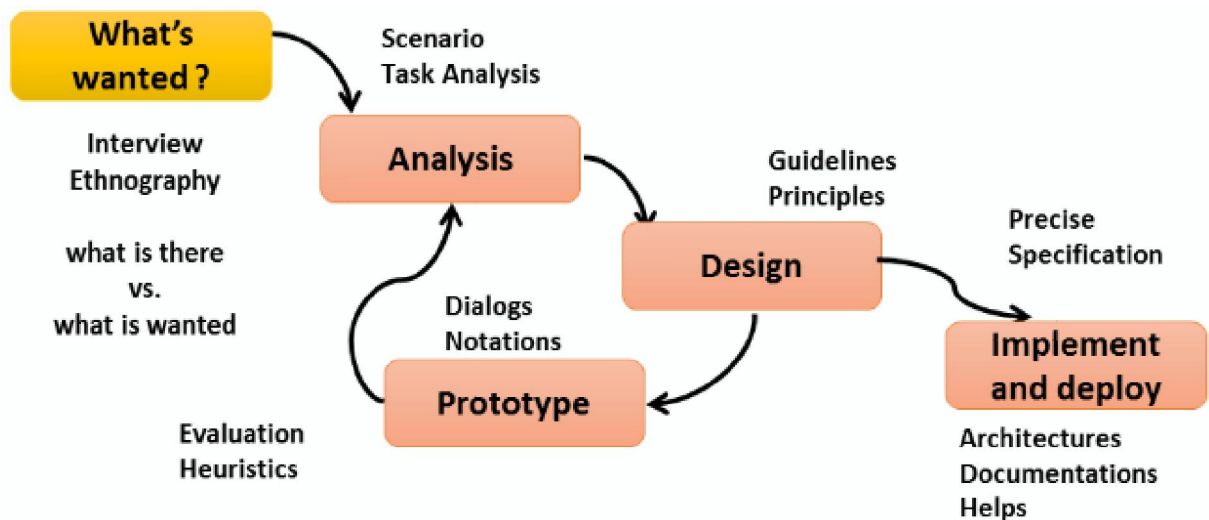
- User need
- User requirement
- Usability requirement
- Mental model

#### 1. Introduction

- Giới thiệu sơ lược các công việc cần thực hiện trong bước đầu tiên của quy trình thiết kế tương tác.

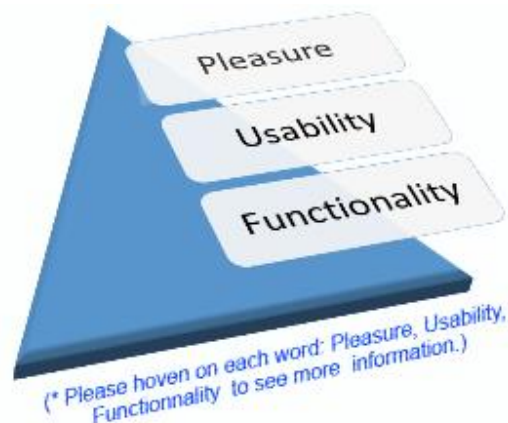
##### 1.1. Process of interactive system design revisited

- Phân tích yêu cầu người dùng là bước đầu tiên của quy trình thiết kế tương tác. Để phát triển một hệ thống dùng được và tiện dụng, người thiết kế phải hiểu người dùng muốn gì trong ngữ cảnh nào, biểu diễn nhu cầu của người dùng dưới dạng các yêu cầu cụ thể và tập trung vào các yêu cầu đó trong suốt quá trình phát triển.



##### 1.2. Hierarchy of user needs

- Yêu cầu người dùng có thể hình dung theo 3 mức cao dần
  - o Mức 1: mức chức năng – các chức năng hệ thống bắt buộc phải cung cấp để người dùng hoàn thành nhiệm vụ
  - o Mức 2: mức sử dụng – các chức năng phải dễ sử dụng
  - o Mức 3: mức hài lòng – các chức năng mang lại sự hài lòng cho người dùng khi sử dụng.



### 1.3. User requirements specification

- Phân tích yêu cầu người dùng là quá trình xác định các nhu cầu của khách hàng đối với hệ thống mà ta cần phát triển. Quá trình này thông thường gồm 2 bước:
  - o Bước 1: thu thập yêu cầu người dùng – tìm kiếm những gì người dùng cần từ một hệ tương tác. Cần tìm hiểu người dùng là ai, mục đích của họ là gì, nhiệm vụ nào họ muốn hoàn thành. Hệ thống cần phát triển và hỗ trợ người dùng đạt được các mục đích này. Việc thu thập yêu cầu người dùng cần tập trung vào tính dùng được của hệ thống.
  - o Bước 2: thiết lập yêu cầu – trong bước này phải làm rõ các nhu cầu của người dùng, sau đó xác định các yêu cầu không khả thi, các yêu cầu còn thiếu, nhập nhằng hay mơ hồ.
- Đầu ra của pha phân tích yêu cầu người dùng là bản đặc tả các yêu cầu được xác định trên cơ sở các nhu cầu thực tế của người dùng. Bản này chỉ rõ:
  - o Những người dùng của hệ thống
  - o Mục tiêu thiết kế
  - o Các điều kiện chấp nhận hệ thống và chấp nhận yêu cầu từ người dùng, cũng như cách quản lý các thay đổi về mặt yêu cầu người dùng

## 2. Gathering techniques

- Phần 2 tập trung vào các kỹ thuật thu thập thông tin nhằm xác định nhu cầu người dùng

### 2.1. Introduction

- Có thể thu thập các loại yêu cầu sau:
  - o Yêu cầu về chức năng: tức là chỉ ra hệ tương tác có thể làm gì
  - o Yêu cầu về dữ liệu: tức là chỉ ra kiểu, mức độ thay đổi, kích thước, số lượng, tính bền vững, độ chính xác và giá trị lượng dữ liệu cần thiết.
  - o Yêu cầu về môi trường: tức là chỉ ra khung cảnh trong đó hệ tương tác làm việc. Những yêu cầu này bao gồm: những yếu tố về bối cảnh sử dụng, môi trường xã hội, mức độ người dùng được hỗ trợ thực hiện nhiệm vụ và các công nghệ liên quan.
  - o Yêu cầu về người dùng: bao gồm các đặc tính của nhóm người dùng tiềm năng như tri thức, hành vi, sự tập trung, năng lực, năng suất

- Yêu cầu về tính dùng được: là nhóm yêu cầu cuối cùng cần đặc tả, đó là các mục tiêu về tính dùng được kèm theo đánh giá cho hệ tương tác cụ thể, các tiêu chí về tính dùng được chỉ ra các ràng buộc về xử lý và tương tác của hệ thống theo người dùng
- Trong khi xây dựng một hệ thống CNTT, ta thường chỉ quan tâm đến 3 loại yêu cầu là chức năng, dữ liệu, nhiều hơn là môi trường làm việc.
- Trong giao tiếp người dùng máy tính, cần đặc tả thêm các yêu cầu về người dùng và tính dùng được, yêu cầu về tính dùng được có liên quan mật thiết đến việc đánh giá quy trình thiết kế.

|                                |                            |                                                                                                                                                                                             |
|--------------------------------|----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Traditional IS's consideration | Functional requirements    | What the interactive system should do                                                                                                                                                       |
|                                | Data requirements          | The type, volatility, size/amount, persistence, accuracy and the value of the amounts of the required data.                                                                                 |
|                                | Environmental requirements | Circumstances in which the interactive system must operate: context of use, social environment, how good is user support likely to be, what technologies will it run on                     |
| HCI's consideration            | User Requirements          | Characteristics of the intended user group: knowledge, behaviors, attention, ability, productivity                                                                                          |
|                                | Usability Requirement      | Usability goals and associated measures for a particular interactive system. These specify constraints on the processing and interaction so that the system is designed with users in mind. |

- Việc thu thập các yêu cầu về người dùng và tính dùng được được tiến hành đồng thời cùng với việc thu thập yêu cầu về chức năng, dữ liệu và môi trường thực thi. Các kỹ thuật thu thập yêu cầu phổ biến bao gồm:
  - Đặt câu hỏi
  - Phỏng vấn
  - Quan sát
  - Hội thảo
  - Nghiên cứu tài liệu
- Tùy theo thời gian và mức độ đầu tư có thể phối hợp các kỹ thuật này.

## 2.2. Questionnaires

- Đặt câu hỏi là kỹ thuật định nghĩa một loạt câu hỏi để tìm ra thông tin cụ thể từ người dùng. Các câu hỏi thường là các câu hỏi đóng, nghĩa là tập các câu trả lời là biết trước. Trong số các câu trả lời biết trước này có thể có các đáp án là có hoặc không, hay cho phép người dùng lựa chọn từ các đáp án đã thiết lập sẵn.

## 2.3. Interviews

- Khác với kỹ thuật đặt câu hỏi, các câu hỏi trong khi phỏng vấn thường là các câu hỏi mở. Người phỏng vấn có thể sử dụng các đạo cụ, các mẫu kịch bản sử dụng và các mẫu thử.
- Quy trình phỏng vấn gồm 3 loại:
  - Thứ 1: loại có cấu trúc – tức là phỏng vấn theo tập các câu hỏi thiết lập sẵn
  - Thứ 2: không cấu trúc – tức là không thiết lập sẵn tập câu hỏi
  - Thứ 3: bán cấu trúc – chỉ chỉ ra các chủ đề cần khám phá và thuận theo câu trả lời của người dùng để đặt các câu hỏi tiếp theo.



- Các kiểu phỏng vấn bao gồm:
  - o Phỏng vấn trực tiếp
  - o Tạo diễn đàn để nói chuyện với nhiều người dùng cùng lúc

#### 2.4. Focus groups and workshops

- Kỹ thuật nhóm tập trung và hội thảo: thiết lập nhóm gồm từ 4 đến 12 người liên quan, sau đó người phỏng vấn hỏi họ về kinh nghiệm hay ý kiến về từng chủ đề cụ thể.
- Người tham gia nhóm là đại diện của nhóm người dùng mục tiêu hoặc các phân nhóm của nhóm người dùng mục tiêu. Kỹ thuật nhóm tập trung sử dụng quy trình phỏng vấn bán cấu trúc để nhắc nhóm thảo luận về các vấn đề và yêu cầu
- Hội thảo chính là một biến thể của nhóm tập trung, nó giúp tìm được sự đồng thuận của tất cả người tham gia trên những thông tin được thảo luận trong hội thảo

#### 2.5. Naturalistic observations

- Với kỹ thuật quan sát tự nhiên, cần giành thời gian quan sát các bên liên quan thực hiện các nhiệm vụ hàng ngày, chỉ quan sát công việc đang diễn ra chứ không can thiệp.
  - o Việc quan sát này làm rõ nhiệm vụ của các bên liên quan
  - o Người quan sát không thể tác động hay tạo ra môi trường làm việc cho các bên liên quan.
- Dân tộc học là một trong những hình thức quan sát tự nhiên. Đây là các nghiên cứu mô tả con người hoặc địa điểm trong môi trường tự nhiên của họ.

#### 2.6. Studying documentation

- Với phương pháp nghiên cứu tài liệu, thủ tục và quy tắc thường được viết rõ ràng trong hướng dẫn, đây là một nguồn dữ liệu tốt về các bước tham gia vào một hoạt động cũng như các quy định về nhiệm vụ mà người dùng cần thực hiện.

#### 2.7. Comparison of data gathering techniques

- Đây là so sánh giữa các kỹ thuật thu thập dữ liệu sử dụng trong bước đặc tả yêu cầu người dùng. Các khía cạnh so sánh bao gồm: kỹ thuật, mục tiêu áp dụng, loại dữ liệu cần thu thập và ưu nhược điểm.

| Technique                  | Good for                                             | Kind of data                                  | Advantages                                                                                        | Disadvantages                                                                                                                                   |
|----------------------------|------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Questionnaires             | Answering specific questions                         | Quantitative and qualitative data             | Can reach many people with low resource                                                           | Design is crucial . Response rate may be low. Responses may not be useful.                                                                      |
| Interviews                 | Exploring issues                                     | Some quantitative but mostly qualitative Data | Interviewer can guide; Interviewee if necessary. Encourages contact between developers and users. | Time consuming. Artificial environment may intimidate interviewee.                                                                              |
| Focus groups and workshops | Collecting multiple viewpoints                       | Some quantitative but mostly qualitative Data | Highlights areas of consensus and conflict. Encourages contact between developers and users.      | Possibility of dominant characters                                                                                                              |
| Naturalistic observation   | Understanding context of user activity               | Qualitative                                   | Observing actual work gives insights that other techniques can't give                             | Very time consuming. Huge amounts of data. Difficult for humans to explain what they do or to even describe accurately how they achieve a task. |
| Studying documentation     | Learning about procedures, regulations and Standards | Quantitative                                  | No time commitment from users required                                                            | Day-to-day working will differ from documented procedures                                                                                       |

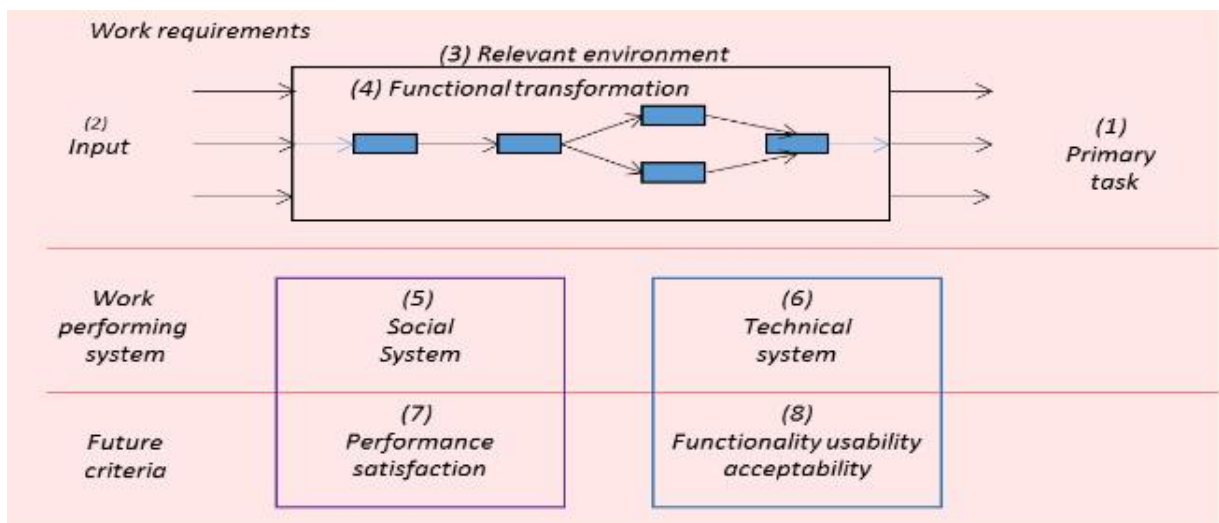
- Thảo luận: làm thế nào để lựa chọn một phương pháp thu thập? Hướng dẫn: bạn cần trả lời 2 câu hỏi:



- Đây là các yếu tố ảnh hưởng đến lựa chọn của bạn? Cần liệt kê 3 yếu tố mà bạn cho là có ảnh hưởng lớn nhất.
- Đây là các vấn đề phát sinh cần quan tâm để thực hiện lựa chọn của bạn? Cần liệt kê 2 vấn đề thường gặp nhất.
- Đáp án:
  - Câu hỏi 1: ba yếu tố có ảnh hưởng lớn nhất là:
    - Loại thông tin bạn muốn thu thập
    - Nguồn tin bạn có thể thu thập
    - Nơi chốn và khả năng tiếp cận của các bên liên quan
  - Câu hỏi 2: các vấn đề thường gặp là:
    - Bản chất của quá trình thu thập, tức là thời gian, mức độ chi tiết và rủi ro của quá trình thu thập cũng như tri thức người phân tích phải có liên quan đến quá trình đoán nhận
    - Nhiệm vụ cần nghiên cứu
- 3. User models
  - Phần 3 tập trung vào các mô hình người dùng nhằm thiết lập yêu cầu người dùng.
  - 3.1. User requirements modeling
    - Thu thập yêu cầu là một phần của quy trình phát triển phần mềm, nhưng nó tập trung vào các yêu cầu nhằm quản lý được hệ thống cần phát triển chứ không phải yêu cầu về tính dùng được vốn là liên quan đến người dùng nhiều hơn.
    - Trong lĩnh vực tương tác người máy, cần tập trung vào thu thập các yêu cầu về tính dùng được. Muốn vậy, phải tập trung vào các mô hình người dùng
  - 3.2. Open system task analysis (OSTA)
    - Các mô hình kỹ thuật xã hội liên quan đến các khía cạnh kỹ thuật, xã hội tổ chức và con người của thiết kế. Nó chỉ ra rằng kỹ thuật không chỉ phát triển tách biệt mà nó phải là một phần của môi trường tổ chức rộng hơn. Mục tiêu của mô hình này là: xem xét đồng thời các vấn đề về kỹ thuật và xã hội
    - OSTA là mô hình kỹ thuật xã hội nổi bật nhất để thiết kế hệ thống
    - OSTA xem xét các vấn đề xã hội bên cạnh các vấn đề về kỹ thuật. Đây là một dạng thiết kế tương tác. Nhiệm vụ chính của mô hình là xác định những yếu tố sau:
      - Yêu cầu công việc: xác định nhiệm vụ cho từng nhóm, đầu vào nhiệm vụ, môi trường bên ngoài.
      - Hệ thống thực thi công việc: hệ thống xã hội, hệ thống kỹ thuật
      - Các đặc tính khác: như mức độ thỏa mãn về hiệu năng, chức năng, tính dùng được, tính chấp nhận được.
  - Mô hình này gồm 8 bước, tập trung vào các công việc cần thực hiện như là:
    - Liệt kê các nhiệm vụ chính
    - Xác định đầu vào của các nhiệm vụ, đầu vào này phải ở bên ngoài hệ thống
    - Thiết lập môi trường bên ngoài
    - Mô tả quá trình biến đổi từ đầu vào thành đầu ra

Như vậy, 4 bước đầu tiên này giúp người thiết kế hiểu được các yêu cầu nghiệp vụ của hệ thống. Các bước từ 5 đến 8 giúp người thiết kế hiểu về các ràng buộc về thiết kế và phát triển hệ thống, các bước này bao gồm:

- Phân tích hệ thống xã hội: nghĩa là phân tích vai trò, đặc tính, chất lượng
- Phân tích hệ thống kỹ thuật: hệ thống kỹ thuật cũ và mới, hiệu quả làm việc của các hệ thống này
- Đặc tả yêu cầu về mức độ hiệu năng thỏa mãn
- Đặc tả yêu cầu về chức năng, tính dùng được, tính chấp nhận được cho hệ thống kỹ thuật mới



- Mô hình OSTA tồn tại 4 vấn đề chính:
  - Cần có một chuyên gia để hướng dẫn quá trình thiết kế và hỗ trợ người dùng
  - Mức độ tích hợp với các quy trình và phương thức phát triển hệ thống khác nhau là khác nhau
  - Mô hình này chỉ có thể được sử dụng nếu phù hợp với xu thế điều hành của tổ chức
  - Đôi khi chi phí bỏ ra không tương xứng với kết quả nhận được.
- 3.3. User skill and task match (USTM)
- Mô tả yêu cầu của mọi người có quyền lợi và nghĩa vụ liên quan đến hệ thống cần phát triển:
  - Người dùng hệ thống
  - Người không sử dụng trực tiếp hệ thống, xong, có nhận thông tin từ đầu ra của hệ thống
  - Không thuộc 2 loại trên, nhưng có chịu tác động từ sự thành công hay thất bại của hệ thống
  - Người tham gia vào quá trình thiết kế, phát triển và bảo trì hệ thống.
- Mô hình này cho phép hiểu hết và ghi lại tài liệu đầy đủ về các yêu cầu của người dùng. Nó sử dụng các mô hình sơ đồ nhiệm vụ cùng với mô tả bằng văn bản để xét cả cấu trúc

hệ thống và yếu tố người dùng. Như vậy, khi phỏng vấn cần lập bảng câu hỏi sao cho câu trả lời của người dùng luôn nằm trong tập các câu trả lời đã được định nghĩa sẵn

- Các bước thực hiện mô hình USTM theo quy trình customer dành cho các tổ chức nhỏ, quy trình gồm 6 bước, tập trung vào các bên liên quan
  - o Bước 1: mô tả ngữ cảnh tổ chức – bao gồm các mục tiêu chính, các đặc tính vật lý chính, nền tảng kinh tế chính trị
  - o Bước 2: xác định và mô tả các bên liên quan – bao gồm các đặc tính cá nhân, vai trò trong tổ chức, nghề nghiệp
  - o Bước 3: xác định và mô tả các nhóm làm việc, kể cả các nhóm chính thức và không chính thức.
  - o Bước 4: xác định và mô tả các cặp nhiệm vụ + đối tượng, nghĩa là các nhiệm vụ cần thực hiện và các đối tượng sử dụng để thực hiện nhiệm vụ đó
  - o Bước 5: xác định các nhu cầu của các bên liên quan
  - o Bước 6: củng cố và kiểm tra các yêu cầu

#### 3.4. Soft system methodology (SSM)

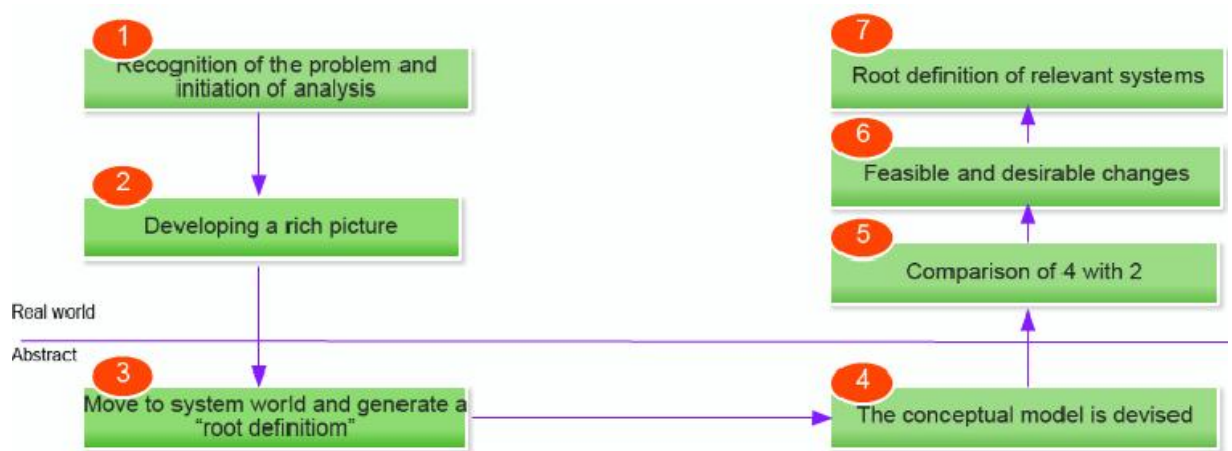
- SSM tập trung vào việc hiểu hiện trạng của tổ chức, phương pháp này coi công nghệ và con người là các thành phần của tổ chức, nó cho phép nhận biết sự khác biệt giữa thế giới thực và hệ thống.
- SSM bao gồm 7 bước
  - o Bước 1: ghi nhận các vấn đề và bắt đầu phân tích
  - o Bước 2: dựng lên một hình ảnh phong phú gồm các nhiệm vụ mà họ thực hiện, các công việc mà họ làm trong nhóm, cơ cấu tổ chức, quy trình và các vấn đề của nó. Các phương pháp dùng hình ảnh phong phú gồm: quan sát, phỏng vấn bằng câu hỏi có cấu trúc hay không cấu trúc, hay hội thảo, kết hợp các hoạt động này.

Như vậy, các bước 1 và 2 là các bước liên quan đến thế giới thật bên ngoài.

- o Bước 3: chuyển sang phần hệ thống và tạo lập định nghĩa gốc từ quan điểm của một bên liên quan bất kỳ
- o Bước 4: định nghĩa mô hình khái niệm, hệ thống phải làm gì, các hành động và biến đổi trạng thái hệ thống kiểu phân cấp, cần tinh chỉnh mô hình cho đến khi hoàn chỉnh và đúng

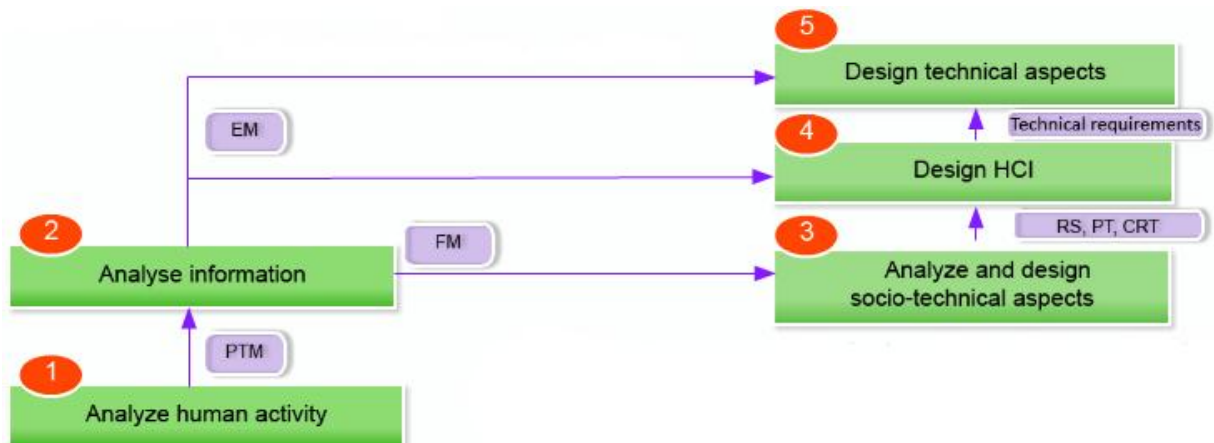
Như vậy, bước 3 và 4 là liên quan đến hệ thống, các bước từ 5 đến 7 lại liên quan đến thế giới thật bên ngoài

- o Bước 5: quay trở về với thế giới thực, so sánh mô hình hệ thống với hệ thống hiện tại, xác định các vấn đề chưa phù hợp
- o Bước 6: nhấn mạnh các thay đổi cần thiết hay các vấn đề tiềm ẩn
- o Bước 7: xác định các thay đổi hữu ích cho toàn bộ hệ thống.



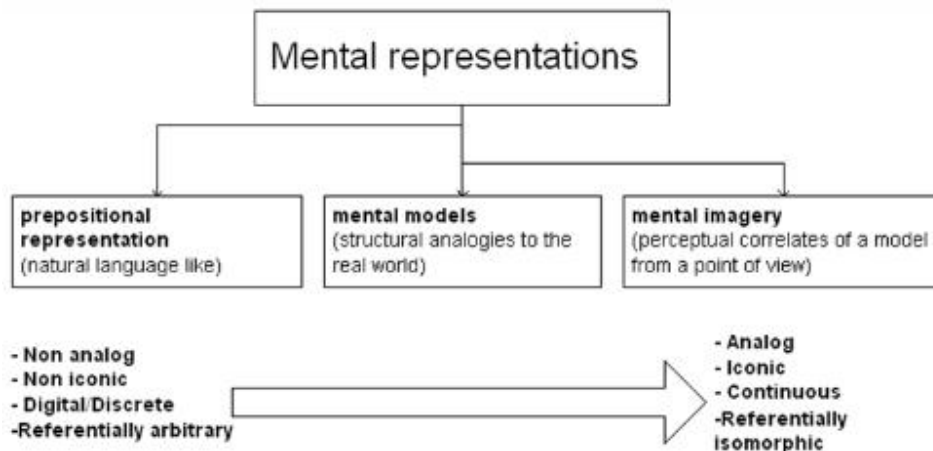
### 3.5. Multi-views

- Mô hình đa cách nhìn được đề xuất năm 90 nhằm trả lời 5 câu hỏi đặt ra khi phát triển các hệ thống thông tin nói chung, các hệ tương tác nói riêng
  - o Thứ nhất: làm thế nào để hệ thống thông tin thúc đẩy được các mục tiêu của tổ chức sử dụng nó
  - o Thứ hai: làm thế nào để hệ thống thông tin có thể thâm nhập vào đời sống lao động của người trong tổ chức sử dụng nó
  - o Thứ ba: làm thế nào các cá nhân liên quan có thể hợp tác với máy tính theo nghĩa là thao tác với máy tính và sử dụng đầu ra từ máy tính
  - o Thứ tư: hệ thống thông tin cần thực hiện chức năng xử lý thông tin nào
  - o Thứ năm: đặc tính kỹ thuật của hệ thống để đáp ứng hầu hết các yêu cầu đặt ra là gì
- 5 câu hỏi này tương đương với 5 giai đoạn của mô hình đa cách nhìn: phân tích hoạt động người dùng, phân tích thông tin, phân tích thiết kế các khía cạnh xã hội kỹ thuật, thiết kế tương tác người máy và thiết kế các khía cạnh kỹ thuật. Các giai đoạn này đều có điều khiển và đều có kiểm tra.



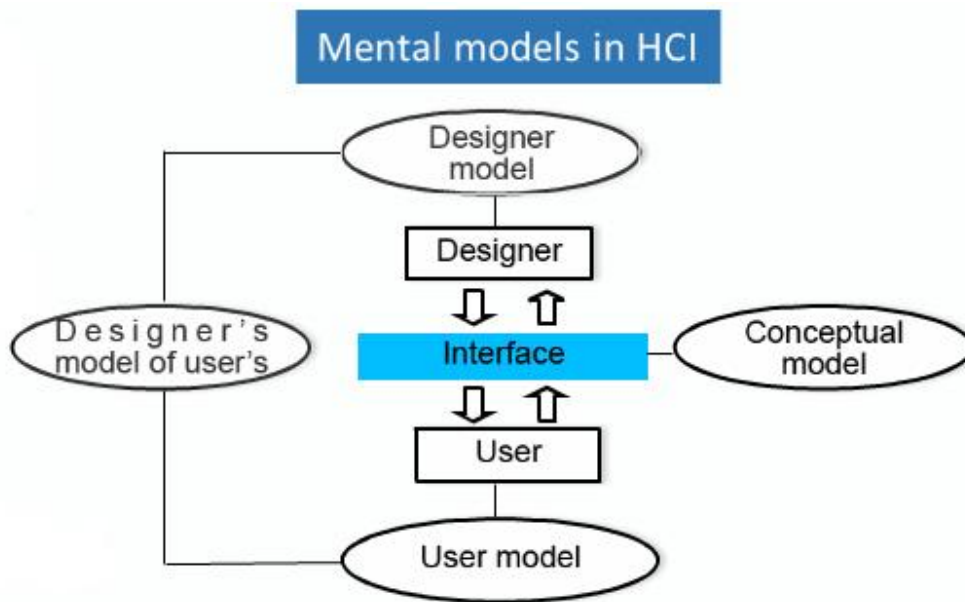
### 3.6. Mental models

- Mô hình nhận thức là 1 trong 3 cách biểu diễn các tình huống thực tế hoặc tưởng tượng trong ký ức của con người, nó đại diện cho những gì được cho là đúng, không đại diện cho những gì được cho là sai.
- Có 3 cách biểu diễn nhận thức:
  - o Hình ảnh nhận thức
  - o Mô hình nhận thức
  - o Biểu diễn mệnh đề
- Ví dụ: nếu một đứa trẻ chưa bao giờ nhìn thấy voi mà chỉ nghe mẹ nó kể về con voi, tức là lúc này nó có biểu diễn mệnh đề con voi. Khi đứa trẻ nhìn thấy con voi thật, nó có thể không nhận ra con voi. Nhưng, nếu nó được xem một hình vẽ con voi trong một cuốn sách hoặc một bức tranh vẽ hình con voi do bạn tặng, tức là mô hình nhận thức con voi, vậy thì khi gặp con voi thật, nó có khả năng nhận ra đấy là con voi, tùy thuộc vào chất lượng của hình vẽ. Nếu đứa trẻ được xem một bộ phim tài liệu có thuyết minh về cuộc sống của loài voi, tức là hình ảnh nhận thức con voi, khi gặp con voi thật, nó chắc chắn nhận ra vì hình ảnh con voi trong phim phản ánh trung thực hình ảnh con voi thực tế với đầy đủ ý nghĩa.
- Vậy, cách biểu diễn bằng hình ảnh nhận thức là cách biểu diễn phong phú nhất. Để có được cách này cần đi từ cách biểu diễn mệnh đề sang các mô hình nhận thức. Cũng cần gắn mô hình nhận thức với các ngữ nghĩa liên quan. Cần thu thập thông tin về các hiện tượng mới và tìm trong ký ức các mô hình có ý nghĩa phù hợp. Nếu không tìm thấy, một mô hình mới sẽ được xây dựng và lưu trữ với mô hình ngữ nghĩa liên quan.



- Một số đặc tính của mô hình nhận thức là:
  - o Không đầy đủ
  - o Tiến bộ dần dần
  - o Có thể có lỗi hay có yếu tố không chắc chắn
  - o Cung cấp biểu diễn đơn giản cho các hiện tượng phức tạp
  - o Có thể biểu diễn dưới dạng các tập luật, ví dụ như các luật điều kiện if-then-else
- Trong lĩnh vực tương tác người máy, người dùng tạo ra mô hình nhận thức trong khi tương tác với một hệ thống máy tính. Các thông tin được người thiết kế lựa chọn để giới thiệu

cho người dùng cũng như cách thức giới thiệu các thông tin này sẽ ảnh hưởng đến nội dung và cấu trúc của các mô hình nhận thức của người dùng. Việc phiên dịch ý nghĩa của các mô hình này quy định cách người dùng tương tác với hệ thống đó. Câu hỏi đặt ra là: các phương thức biểu diễn thông tin trên giao diện ảnh hưởng đến cách người sử dụng giải quyết một vấn đề nào đó ở mức độ nào? Có thể hay không xây dựng giao diện để tạo điều kiện giải quyết vấn đề và hỗ trợ sự sáng tạo? Có hay không môi trường lập trình đồ họa cho phép cung cấp thông tin theo định dạng gần gũi với các biểu diễn nhận thức của người dùng. Qua nghiên cứu, 4 mô hình sau ảnh hưởng đến cách người dùng tương tác với hệ thống thông qua giao diện



- Thứ nhất: mô hình người dùng: mô hình người dùng là hệ thống nhìn từ phía người dùng, thông qua tương tác người dùng hệ thống
- Thứ hai: mô hình hệ thống – mô hình hệ thống là hệ thống nhìn từ phía người thiết kế hay chuyên gia thông qua hoạt động của hệ thống
- Thứ ba: mô hình khái niệm – mô hình khái niệm biểu diễn chính xác và nhất quán hệ thống từ quan điểm nhà thiết kế hay người dùng chuyên gia
- Thứ tư: mô hình của người thiết kế về mô hình của người dùng – biểu diễn các hệ thống trên cơ sở các hệ thống tương tự có sẵn hay tạo mẫu thử
- Các yếu tố ảnh hưởng đến cách thức xây dựng và duy trì các mô hình nhận thức được phân thành 2 nhóm
  - Về phía người thiết kế: đó là các metal four đồ họa, biểu tượng, ngôn ngữ, tài liệu hướng dẫn, tất cả đều phải hỗ trợ cùng một mô hình nhận thức
  - Về phía người dùng: đó là các năng lực hành vi thể chất và các giác quan, các kinh nghiệm sẵn có khi sử dụng các hệ thống tương tự, các kiến thức trong các lĩnh vực khác nhau, công thái học và môi trường sinh sống.
- Mọi người hiểu và tương tác với các hệ thống dựa trên trí tuệ được vun đắp từ kinh nghiệm, họ so sánh các kết quả của các mô hình nhận thức của họ với các hệ thống thực

tế. Khi các kết quả là giống nhau, mô hình nhận thức được coi là chính xác. Khi các kết quả không giống nhau, mô hình nhận thức được coi là không chính xác hoặc không đầy đủ.

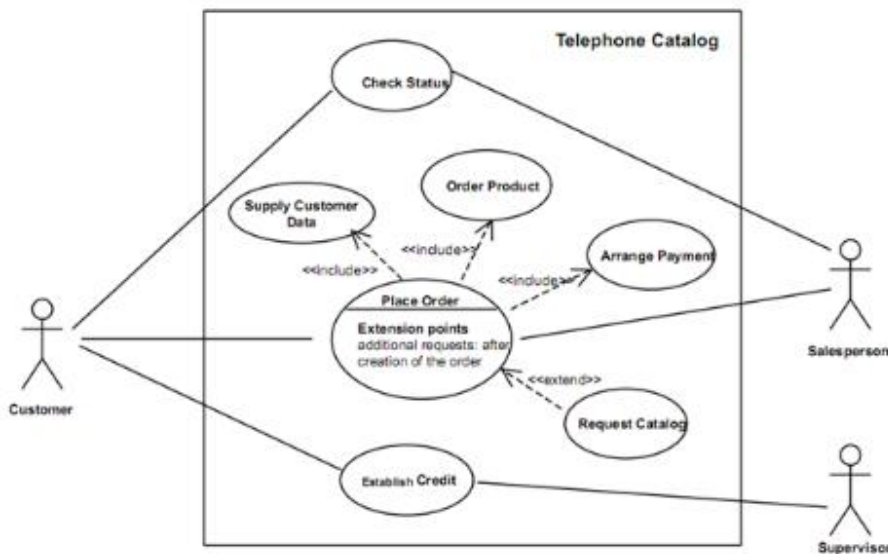
- Liên quan đến thiết kế, có 2 loại mô hình nhận thức
  - o Mô hình hệ thống: là mô hình về cách hoạt động của hệ thống
  - o Mô hình tương tác là mô hình về cách con người tương tác với hệ thống
- Thông thường, người thiết kế có mô hình hệ thống chính xác, nhưng mô hình tương tác lại thiếu chính xác. Ngược lại, người dùng có mô hình tương tác chính xác nhưng mô hình hệ thống thiếu chính xác. Thiết kế tương tác chỉ tối ưu khi có mô hình hệ thống và mô hình tương tác chính xác. Muốn vậy, phải thực hiện kiểm thử tính dùng được, quan sát những người mới sử dụng hệ thống để xác lập lại mô hình.

#### 4. Specification tools

Phần 4 giới thiệu một số công cụ sử dụng để đặc tả yêu cầu

##### 4.1. Functional specification

- Đặc tả chức năng là đặc tả cái mà hệ thống như con người hoặc máy tính phải làm
- Việc quyết định hành động nào sẽ được thực hiện bởi con người hay bởi máy tính sẽ được thực hiện ở pha phân tích nhiệm vụ.
- Đặc tả chức năng bao gồm đặc tả các ràng buộc mà chức năng khi thực hiện phải tính đến.
- Việc đặc tả thường được chia thành nhiều module có phân cấp để dễ điều khiển và cho phép xử lý riêng biệt, như vậy chúng ta có thể đi từ mức trừu tượng đến mức cụ thể. Điểm quan trọng là phải thu thập các yêu cầu không thể thực hiện được và chỉ đặc tả các yêu cầu này một lần. Trong bản đặc tả cuối cùng, các yêu cầu không thể thực hiện được, các yêu cầu nhập nhằng hoặc là các yêu cầu còn thiếu cần phải được xác định tường minh.
- Các công cụ thường dùng để đặc tả chức năng bao gồm: biểu đồ luồng dữ liệu, máy với trạng thái hữu hạn, ngôn ngữ tự nhiên có cấu trúc hay biểu đồ UML.

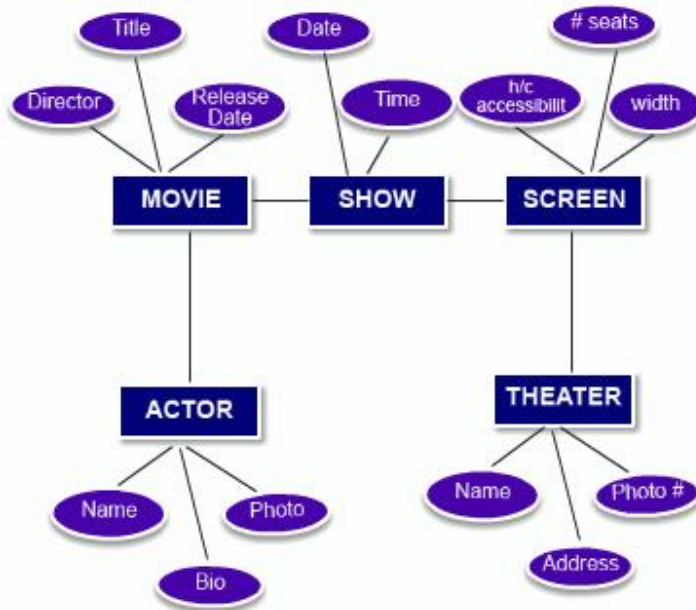


- Nhận xét: các công cụ quan tâm đến hành vi hệ thống, ít quan tâm đến hành vi người dùng và cần bổ sung các hành vi người dùng để giúp đánh giá tính dùng được



#### 4.2. Data specification

- Đặc tả dữ liệu là biểu diễn luồng dữ liệu, ngữ nghĩa, cấu trúc chính của dữ liệu đáp ứng yêu cầu của người dùng
- Đặc tả dữ liệu khác với đặc tả chức năng ở chỗ nó chỉ tập trung vào cấu trúc dữ liệu
- Đặc tả dữ liệu được liệt kê nhờ các kỹ thuật như quan sát, phân tích tài liệu hay phỏng vấn như đã nói trong phần thu thập dữ liệu. Quan trọng là hiểu và định nghĩa một cách chính xác các phần tử dữ liệu



Với phần đặc tả dữ liệu, ta có nhận xét sau: Các công cụ đặc tả dữ liệu ưu tiên xử lý và lưu trữ dữ liệu theo logic nghiệp vụ, ít quan tâm đến các cách thức biểu diễn dữ liệu phù hợp với hành vi người dùng, do đó cần bổ sung các ràng buộc liên quan đến phần này.

#### 4.3. Usability specification

- Trong việc xây dựng một hệ thống thông tin ta mới chỉ quan tâm đến 2 loại đặc tả là đặc tả chức năng và đặc tả dữ liệu, trong giao tiếp người dùng máy tính, cần đặc tả thêm cả tính dùng được. Việc đặc tả cả tính dùng được được tiến hành đồng thời với đặc tả chức năng và đặc tả dữ liệu với cùng một kỹ thuật.
- Hoạt động đặc tả tính dùng được có liên quan đến việc đánh giá quy trình thiết kế. Việc đặc tả tính dùng được thường được biết đến qua 2 mô hình
  - o Mô hình tương tác: tức là, các ràng buộc về tương tác khi yêu cầu thực hiện một chức năng
  - o Mô hình thông tin: tức là, các yêu cầu về hiển thị và thu nhận dữ liệu liên quan đến dữ liệu của chương trình.
- Một trong số những tiểu xảo để có thể đặc tả tính dùng được chính xác, giúp người dùng dễ dàng chấp nhận sản phẩm đó là: khi đặc tả tính dùng được nên giống theo các tiêu chí đặc tả tính dùng được mô tả trong chuẩn ISO 9241
- Ví dụ:

| Function                                          | Data                                                                                                              | Usability                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                      |
|---------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|
|                                                   |                                                                                                                   | Interactive constraint                                                                                                                                                                                                                                                           | Information constraint                               |
| Displaying the digital certificate of the website | Input: select the menu item/icon for displaying the certificate<br>Output: the digital certificate of the website | A user that accessed to the website with at least 3 times should be able to display the certificate in a 40 seconds or less, with no errors.<br>A user should rate 'easy of finding the menu item/icon for displaying the certificate' no less than 6 on a 7-point rating scale. | The certificate must be displayed in a popup window. |

## Bài 9: Task analysis

### PHÂN TÍCH NHIỆM VỤ

Phân tích nhiệm vụ là quá trình xác định các hành động thể chất hay nhận thức của người dùng nhằm hoàn thành một nhiệm vụ hay thực hiện một mục tiêu biết trước. Bài học của chúng ta gồm 3 phần:

- Phần một: giới thiệu tổng quan về phân tích nhiệm vụ
- Phần hai: các mô hình phân tích nhiệm vụ dựa trên nhận thức của người dùng
- Phần ba: các mô hình phân tích nhiệm vụ dựa trên hành động của người dùng.

Các từ khóa trong bài học bao gồm:

- Task analysis – phân tích nhiệm vụ: là phân tích cách người dùng thực hiện các nhiệm vụ để đạt được một mục đích
- GOMS: là mô hình phân tích nhiệm vụ dựa trên nhận thức, xem xét các hành động thể chất và suy nghĩ để thực hiện một mục đích nhất định
- HTA: là mô hình cho phép phân tích nhiệm vụ ở mức cao thành các nhiệm vụ con, thao tác hay hành động
- Cognitive models – mô hình phân tích nhiệm vụ theo nhận thức: tập trung vào quy trình nhận thức liên quan đến các hành vi quan sát được, ví dụ như ra quyết định hay giải quyết vấn đề
- Action-centric models – mô hình phân tích nhiệm vụ theo hành động: tập trung vào việc mô tả các khía cạnh quan sát được của các hành vi ở các cấp độ khác nhau cùng với các chỉ dẫn về cấu trúc nhiệm vụ

#### 1. Overview (giới thiệu tổng quan về phân tích nhiệm vụ)

##### 1.1. Concept

- Phân tích nhiệm vụ là quá trình phân tích cách thức người dùng thực hiện công việc để đạt được mục đích của mình.
- Phân tích nhiệm vụ tập trung vào các yếu tố sau đây
  - Các hành động của người dùng
  - Các đối tượng mà người dùng tác động vào
  - Những tri thức mà người dùng cần có để thực thi nhiệm vụ nhằm đạt được mục đích mong muốn
- Phân tích nhiệm vụ được mô tả ở 3 cấp độ
  - Mục đích: trạng thái của hệ thống mà người muốn hoàn thành. Một mục đích có thể được thực hiện bởi một số công cụ, phương pháp, tác nhân, kỹ thuật, thiết bị có thể làm thay đổi trạng thái của hệ thống. Ví dụ, mục đích là viết thư thì có thể dùng các phương tiện như bút, giấy, máy soạn thảo văn bản ...
  - Một nhiệm vụ là thứ người dùng cần làm để thực hiện mục đích đề ra
  - Một hành động là một nhiệm vụ mà bản thân nó không bao hàm việc giải quyết vấn đề hay là một thành phần của cấu trúc điều khiển
- 1.2. Task analysis's output (đầu ra của phân tích nhiệm vụ)
- Đầu ra của bước phân tích nhiệm vụ là bản đặc tả bao gồm
  - Mô tả chi tiết các hành động thể chất, nhận thức, suy nghĩ liên quan đến mỗi nhiệm vụ
  - Thời gian thực hiện mỗi nhiệm vụ và các biến thể của từng nhiệm vụ
  - Tần suất thực hiện nhiệm vụ
  - Cách thức xâu chuỗi các nhiệm vụ, hay còn gọi là thứ tự thực hiện các nhiệm vụ
  - Phân công nhiệm vụ, được hiểu đối tượng nào hoặc thành phần nào làm nhiệm vụ nào
  - Các điều kiện liên quan đến môi trường thực thi nhiệm vụ
  - Các ràng buộc về dữ liệu và thông tin giữa các thành phần thực thi nhiệm vụ
  - Các công cụ phục vụ cho việc thực hiện nhiệm vụ
  - Kỹ năng đào tạo và cách thức huấn luyện người dùng.
- 1.3. Task analysis's outcome
- Kết quả cần đạt của quá trình phân tích nhiệm vụ là cần hiểu được các chức năng nghiệp vụ của hệ tương tác. Muốn vậy, các yếu tố sau cần được đảm bảo:
  - Phải định nghĩa được quy trình nghiệp vụ và phân tích yêu cầu người dùng
  - Cần xác định các chức năng nghiệp vụ cơ bản của hệ thống
  - Cần mô tả lại các hành động của người dùng thông qua bước phân tích nhiệm vụ
  - Cần hình thành được mô hình hệ thống ở mức độ khái niệm
  - Cần hình thành các chuẩn hoặc hướng dẫn thiết kế nếu chưa có
  - Cần thiết lập các mục đích rõ ràng về tính dùng được
  - Cần xác định các tài liệu cung cấp cho người dùng cũng như các phương thức huấn luyện người dùng sử dụng hệ thống
- 1.4. User of task analysis
- Phân tích nhiệm vụ được áp dụng vào 3 nhóm công việc chính

- Viết hướng dẫn sử dụng và tài liệu hệ thống
- Thu thập yêu cầu người dùng và thiết kế chi tiết giao diện. Lưu ý là không nên phân tích nhiệm vụ quá chi tiết, việc phân tích nhiệm vụ quá chi tiết dễ làm hệ thống trở nên thiếu linh hoạt
- Thiết kế hệ thống: phân tích nhiệm vụ cũng sử dụng để thiết kế chi tiết giao diện. Lưu ý là không nên phân tích nhiệm vụ quá chi tiết, việc phân tích nhiệm vụ quá chi tiết dễ làm hệ thống trở nên thiếu linh hoạt

#### 1.5. Approaches to task analysis

- Các cách tiếp cận phân tích nhiệm vụ bao gồm:
  - Phân rã nhiệm vụ: chia nhiệm vụ thành các nhiệm vụ con. Với cách tiếp cận này chúng ta sẽ nói về một mô hình mang tính đánh giá hành động của người dùng, mô hình này có tên HTA – phân tích nhiệm vụ phân cấp
  - Các kỹ thuật dựa vào tri thức: kỹ thuật này trả lời các câu hỏi: người dùng hiểu gì về nhiệm vụ và nhiệm vụ được tổ chức ra sao. Với cách tiếp cận này, chúng ta sẽ nói về những giải pháp mang tính dự đoán hành động của người dùng dựa vào các mô hình nhận thức. Hai mô hình điển hình được giới thiệu trong khuôn khổ bài học bao gồm mô hình GOMS với biến thể là KLM và mô hình GOMS với biến thể là CLM
  - Phân tích dựa vào mô hình quan hệ thực thể. Cách tiếp cận này chỉ rõ mối quan hệ giữa các thực thể, hành động và người dùng trong quá trình thực hiện.
  - Phân tích tổng quát, với cách tiếp cận này chúng ta sẽ đề cập đến các mô hình ngôn ngữ cho phép đánh giá các hành động người dùng như BNF hay TAG
- 2. Cognitive task analysis models (các mô hình phân tích nhiệm vụ dựa trên nhận thức)
  - GOMS là mô hình biểu diễn hình thức các tri thức cần thiết để người dùng có thể thực hiện một nhiệm vụ nhất định. Nó cung cấp mô tả về những gì người dùng cần học, nói cách khác đây là mô hình về nhận thức của người dùng
  - GOMS mô tả các hành vi người dùng thông qua 4 khái niệm chính
    - Goals – mục đích mà người dùng muốn thực hiện. Đây chính là một trạng thái mà người dùng mong muốn đạt tới bao gồm nhiều các mục tiêu cơ sở. Các mục đích được phân cấp để tạo nên một cây mà các lá là các thao tác người dùng cần thực hiện để đạt được mục tiêu cơ sở
    - Operators – các thao tác cơ bản của người dùng như là nhấn phím, rê chuột hay suy nghĩ nhằm thay đổi trạng thái, trạng thái này có thể là trạng thái tâm lý của người dùng hay trạng thái của môi trường. Đặc trưng của mỗi thao tác bao gồm: thời điểm bắt đầu, thời điểm kết thúc, cách giải quyết và nhiệm vụ cơ sở cần thực hiện trong quá trình đó. Một thao tác được đánh giá qua các toán hạng vào/ra và thời gian cần thiết để thực hiện. Thao tác có thể là cơ chế tâm lý hay là đặc thù của môi trường
    - Methods – mô tả cách thức để đạt được mục đích. Đây là các thủ tục được học để hoàn thành các mục tiêu, chúng bao gồm chuỗi các bước chính xác phải thực hiện

- Selection Rules – quy tắc lựa chọn các phương thức nếu tồn tại nhiều hơn một phương thức cho một giai đoạn thực hiện nào đó. Quy tắc này có thể biểu diễn dưới dạng mệnh đề nếu điều kiện C thì chọn cách thức M, M ở đây chính là các methods được mô tả trong khái niệm.

### 2.1. KLM GOMS

- KLM là mô hình dùng để dự đoán thời gian người dùng thực hiện một công việc. Mô hình này phân tích hành vi của người dùng ở mức độ vật lý dựa trên các thiết bị vào mà người dùng sử dụng như là chuột, bàn phím
- Các kỹ năng nhận thức thông thường của người dùng sẽ được chia thành dãy các thao tác nhận thức và vận động cơ bản như sau:
  - K là nhấn phím, có thời gian thực hiện khoảng 280msec
  - B là thao tác nhấp chuột, có thời gian thực hiện khoảng 200msec
  - M biểu thị một hành động suy nghĩ đơn giản, có thời gian thực hiện khoảng 1350msec
  - P là hành động trở đến một điểm trên màn hình hiển thị nhỏ, có thời gian thực hiện dự kiến khoảng 1150msec
  - H là hành động di chuyển tay từ chuột cho đến bàn phím, có thời gian thực hiện dự kiến khoảng 400 msec
  - D là hành động vẽ một đối tượng
  - R là thời gian đáp ứng của hệ thống
- Ví dụ: ta có một câu gõ sai như trên màn hình



Mục tiêu của ta là phải sửa lại câu đó cho đúng. Để làm được việc này, chúng ta cần dịch chuyển từ “sống” từ vị trí ở cuối câu lên trước từ “cần”

Mục tiêu con là phải chọn được từ cần sửa

Các thao tác chúng ta cần thực hiện bao gồm: di chuyển con trỏ, nhấp chuột, gõ các ký tự từ bàn phím

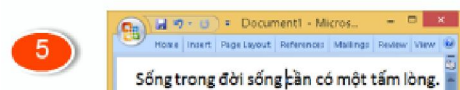
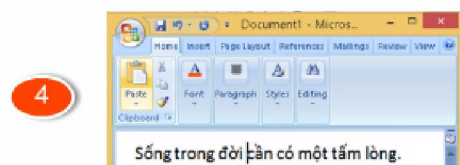
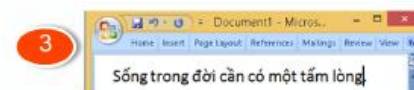
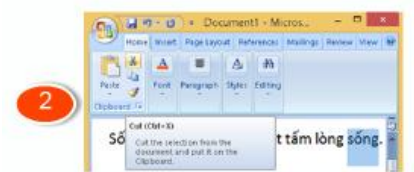
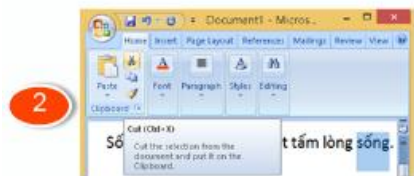
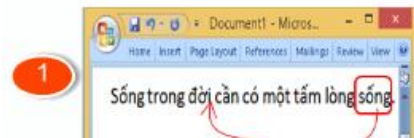
Cách thức thực hiện: chúng ta có thể thực hiện một trong ba cách sau:

- Cách 1: xóa từ gõ sai và gõ lại vào vị trí đúng
- Cách 2: cắt từ ở vị trí sai dán vào vị trí đúng bằng phím tắt trên bàn phím
- Cách 3: cắt từ ở vị trí sau dán vào vị trí đúng bằng cách dùng con trỏ chọn các chức năng trên menu hiển thị trên giao diện màn hình.

Quy tắc lựa chọn:

- Nếu từ dịch chuyển vị trí chỉ gồm 1 cho đến 2 ký tự thì chúng ta lựa chọn việc xóa từ đó đi và gõ lại ở vị trí đúng, tức là lựa chọn cách thứ nhất.
- Nếu nhớ phím tắt thì chúng ta dùng phím tắt, nghĩa là lựa chọn cách thức thứ 2
- Nếu không thì chúng ta sẽ dùng thực đơn, nghĩa là lựa chọn cách thức thứ 3.

- Đây là minh họa cách thức thực hiện và thời gian dự đoán để thực hiện xong các thao tác: suy nghĩ, nhấn phím, định vị. Cở sở của việc này là dựa vào ánh xạ giữa nhiệm vụ cần thực hiện và hành động tương tác trực tiếp của người dùng. Nhiệm vụ phải làm là gì? Hành động tương tác tương ứng với nhiệm vụ đó là gì? Thời gian suy nghĩ hay truy cập bộ nhớ con người  $M = 1.35s$ , thời gian định vị  $P$  là  $1.1s$  hay được tính bằng công thức minh họa trên màn hình. Thời gian nhấn phím  $K$  là  $0.02s$  và thời gian quay lại vị trí ban đầu là  $0.4s$



Task:  
Select a  
word

| Description               | Operator | Duration (sec) |
|---------------------------|----------|----------------|
| Mentally Prepare          | M        | 1.35           |
| Move cursor to "sống"     | P        | 1.10           |
| Double-click mouse button | BB       | 0.40           |

Task:  
Cut a  
word

| Description                  | Operator | Duration (sec) |
|------------------------------|----------|----------------|
| Mentally Prepare             | M        | 1.35           |
| Move cursor to Home Menu     | P        | 1.10           |
| Click mouse button           | B        | 0.20           |
| Move cursor to Cut menu item | P        | 1.10           |
| Click mouse button           | B        | 0.20           |
| Mentally Prepare             | M        | 1.35           |
| Move cursor to before "cần"  | P        | 1.10           |
| Click mouse button           | B        | 0.20           |

Task:  
Paste  
a word

| Description                    | Operator | Duration (sec) |
|--------------------------------|----------|----------------|
| Mentally Prepare               | M        | 1.35           |
| Move cursor to Home menu       | P        | 1.10           |
| Click mouse button             | B        | 0.20           |
| Move cursor to Paste menu item | P        | 1.10           |
| Click mouse button             | B        | 0.20           |
| <b>TOTAL PREDICTED TIME</b>    |          | <b>13.40</b>   |

## 2.2. CMS GOMS

- Theo CMN GOMS, để thực hiện các mục tiêu con và lựa chọn phương thức cần có mô hình mô tả tình huống thực hiện nhiệm vụ theo cách có thể lập trình được, mô hình này cho phép dự báo dãy các thao tác và thời gian thực hiện theo mô hình xử lý của con người.
- ### 3. Action-oriented task analysis models (các mô hình phân tích nhiệm vụ hướng hành động)

### 3.1. Linguistic model

- Các mô hình ngôn ngữ là các mô hình hình thức được phát triển dựa trên các thuật ngữ của một ngôn ngữ
- Mục đích của các mô hình này là để hiểu được hành vi của người dùng và phân tích các khó khăn về nhận thức của tương tác. Như vậy các đặc tính của tương tác của người dùng có thể coi như các đặc tính của một ngôn ngữ
- Các mô hình chính được sử dụng là kí pháp BNF và văn phạm nhiệm vụ hành động TAG
- BNF là viết tắt của thuật ngữ tiếp Anh Backus Naus Form – luật để mô tả văn phạm đối thoại
  - o Kí pháp này chỉ liên quan đến cú pháp, bỏ qua ngữ nghĩa của ngôn ngữ, nói cách khác tương tác với người dùng chỉ được diễn đạt đơn thuần bởi cú pháp, không có ngữ nghĩa kèm theo, kí hiệu kết thúc viết bằng chữ in hoa, kí hiệu không kết thúc viết bằng chữ thường
  - o BNF cho phép mô tả các luật lựa chọn, lặp
  - o Độ phức tạp của ngôn ngữ được tính bằng số luận hoặc số các lựa chọn ở trong từng luật

- Ví dụ về cú pháp mô tả chức năng vẽ đường của một ứng dụng đồ họa

1. `draw-line ::= <select-line> <choose-points> <last-point>`
2. `select-line ::= <position-mouse> <CLICK-LEFT>`
3. `choose-points ::= <choose-one> | <choose-one> <choose-points>`
4. `choose-one ::= <position-mouse> <CLICK-LEFT>`
5. `last-point ::= <position-mouse> <CLICK-RIGHT>`
6. `position-mouse ::= <empty> | <MOVE-MOUSE> <position-mouse>`

Ta có thể vẽ nhiều đoạn thẳng nối giữa 2 điểm, cách vẽ này gọi là poli-lines. Đầu tiên ta chọn một điểm bằng cách nhấn chuột trong vùng vẽ, sau đó chúng ta có thể di chuyển các điểm để xác định các điểm cuối của các đoạn thẳng khác nhau và chỉ ra điểm cuối cùng bằng cách nhấp kép. Dấu `::=` được hiểu là “được định nghĩa”. Như vậy, muốn vẽ đường, chúng ta hiểu là, đầu tiên phải chọn đường, sau đó chọn điểm và cuối cùng chọn điểm cuối. Chọn đường được hiểu là đầu tiên cần định vị con trỏ, sau đó nhấn phím đơn, nhấn phím đơn chính là một kí hiệu kết thúc, có nghĩa sau khi nhấn phím đơn chúng ta đã kết thúc việc chọn đường. Chọn điểm được hiểu là chúng ta có thể thực hiện một trong hai lựa chọn sau đây: thứ nhất, chúng ta chọn một điểm; thứ hai, chúng ta quay trở về trường hợp chọn điểm và sau đó chọn một điểm. Để chọn một điểm, chúng ta cần định vị con trỏ và sau đó nhấn phím đơn. Để chọn điểm cuối chúng ta cũng cần định vị con trỏ và nhấn phím kép. Định vị con trỏ được hiểu là không làm gì cả hoặc rồi sau đó di chuyển và rồi cuối cùng thì có thể quay trở lại với việc định vị con trỏ.

- Qua ví dụ này ta thấy một số điểm yếu của mô hình:
  - o Có thể sử dụng cùng một cú pháp cho các ngữ nghĩa khác nhau, ví dụ xét các luật 2, 4, 6, các luật này được mô tả cùng một cú pháp nhưng lại có ngữ nghĩa khác nhau



- Mô hình này không mô tả được sự nhận biết của người dùng, ví dụ làm thế nào để hệ thống biết rằng hệ thống có chấp nhận hành động nhấn phím đơn hay không
- Việc kiểm soát tính nhất quán là rất khó, xuất phát từ vấn đề có thể sử dụng cùng một cú pháp cho những ngữ nghĩa khác nhau.
- Văn phạm nhiệm vụ hành động TAG cho phép đặc tả hình thức ngôn ngữ tương tác từ quan điểm của người dùng. Các kí hiệu không kết thúc có thể sửa chữa để thêm vào các đặc tính ngữ nghĩa. Nhìn chung, mô hình này dễ nhận biết hơn BNF bởi vì nó đưa vào một số phần tử như luật văn phạm tham số để nhấn mạnh tính nhất quán và mã hóa tri thức của người dùng
- Ví dụ:

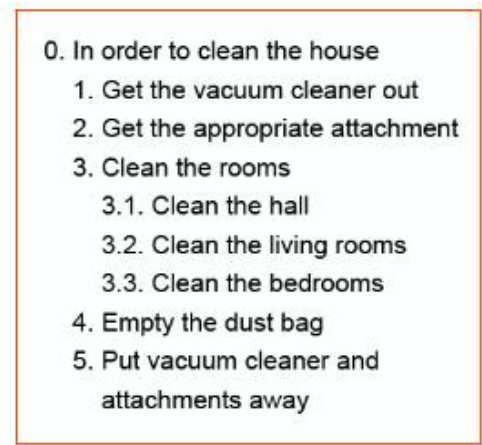
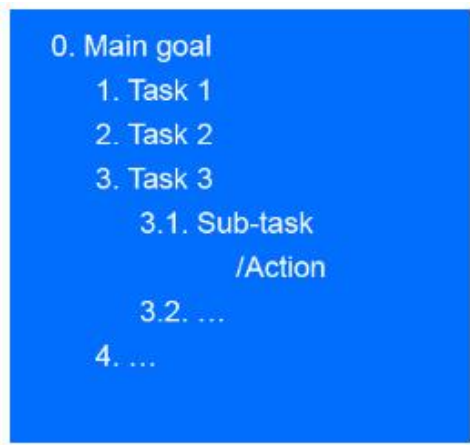
| Example: describe UNIX commands                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| BNF                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | TAG                                                                                                                                                                                |
| <pre>copy ::= &lt;"cp"&gt;&lt;filename&gt;&lt;filename&gt;          &lt;"cp"&gt;&lt;filename&gt;&lt;directory&gt;  move ::= &lt;"mv"&gt;&lt;filename&gt;&lt;filename&gt;          &lt;"mv"&gt;&lt;filename&gt;&lt;directory&gt;  link ::= &lt;"ln"&gt;&lt;filename&gt;&lt;filename&gt;/         &lt;"ln"&gt;&lt;filename&gt;&lt;directory&gt;</pre> | <pre>Fileop [op] := command[op] + filename + filename/         command[op] + filename + directory command[op=copy] := 'cp' command[op=move] := 'mv' command[op=link] := 'ln'</pre> |

- Trong trường hợp sử dụng mô hình BNF, chúng ta không thể phân biệt tính nhất quán của lệnh và một biến thể không nhất quán nếu ln nhận thư mục là đối số thứ nhất
- Trong trường hợp dùng TAG, ta đảm bảo được tính nhất quán của thứ tự các đối số do đã tham số hóa, như vậy ta diễn đạt được ngữ nghĩa của thao tác.

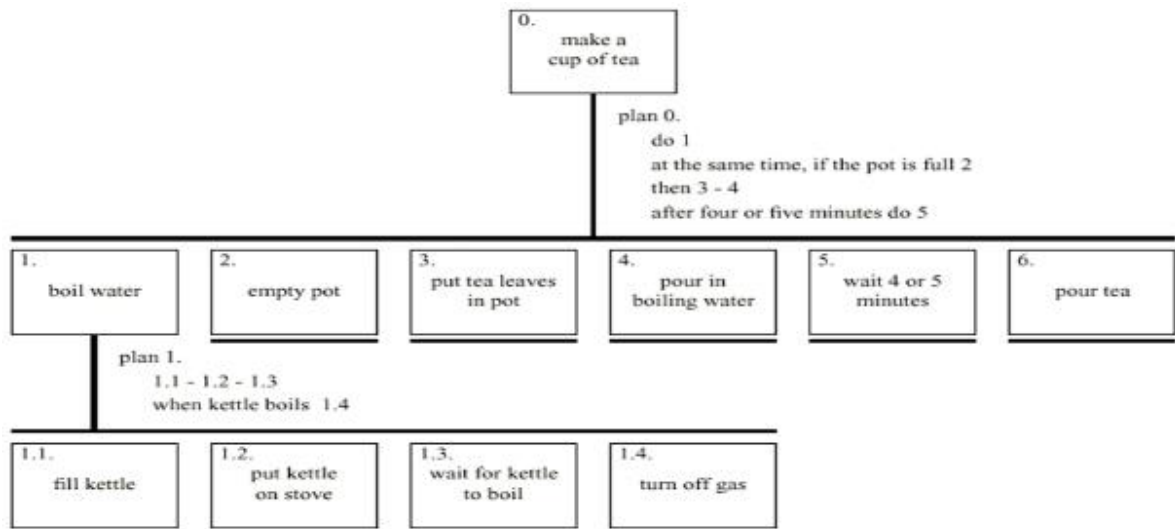
### 3.2. Hierarchical Task Analysis (HTA)

- Mục đích:
  - Mô tả cái mà người dùng cần thực hiện thành các nhiệm vụ con và thứ tự của các nhiệm vụ con
  - Biểu diễn dưới dạng sơ đồ hay văn bản các mức thao tác và các kế hoạch, các mức thao tác không theo thứ tự, kế hoạch chỉ ra thứ tự
- Mô tả phân cấp:
  - Mức 0 là mục đích chính
  - Mức 1 trở đi là nhiệm vụ hoặc hành động

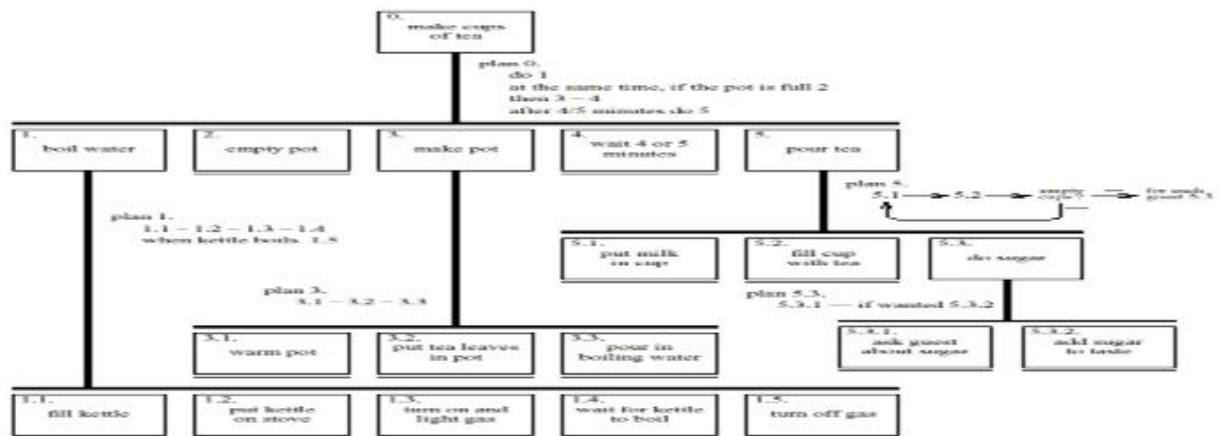
Để sinh ra cấu trúc phân cấp, bước đầu chúng ta cần lấy danh sách các nhiệm vụ, tiếp đó ta cần nhóm các nhiệm vụ thành các nhiệm vụ ở mức cao hơn, cuối cùng chúng ta tiếp tục phân rã các nhiệm vụ đang ở mức thấp nhất thành các hành động



- Nếu biểu diễn bằng lưu đồ, gốc của cây sẽ tương ứng với mục đích, các nút trong tương ứng với các nhiệm vụ được phân cấp và nút lá tương ứng với các hành động



- Kế hoạch chỉ ra thứ tự thực hiện các hành động. Các loại kế hoạch phổ biến bao gồm: tuần tự, lựa chọn, đợi sự kiện để bắt đầu, lặp, song song, bất kỳ hoặc hỗn hợp
- Luật kết thúc chỉ ra khi nào thì kết thúc công việc
- Để tinh chỉnh, chúng ta cần có mô tả ban đầu, dựa trên mô tả ban đầu xác định cách thức để kiểm thử hoặc cải thiện năng lực của sơ đồ phân cấp nhiệm vụ. Nguyên tắc: ở đây chúng ta có thể áp dụng các cách tiếp cận sau: dùng heuristics, dựa vào cặp hành động, cấu trúc lại, cân bằng hoặc khái quát hóa
- Ví dụ sau đây là sơ đồ phân rã sau khi đã áp dụng các nguyên tắc tinh chỉnh



Các nút cần tinh chỉnh theo các nguyên tắc bao gồm:

- Nút 0: tinh chỉnh theo nguyên tắc khái quát hóa
- Nút 3: tinh chỉnh theo nguyên tắc tái cấu trúc
- Nút 5: tinh chỉnh theo nguyên tắc cân bằng
- Nút 1.3: tinh chỉnh theo nguyên tắc ghép đôi

## Bài 10: User Centered Design

### THIẾT KẾ LẤY NGƯỜI DÙNG LÀM TRUNG TÂM

Nội dung bài học có liên quan đến các cách tiếp cận thường được sử dụng để thiết kế hệ thống từ quan điểm của người dùng thay vì tập trung vào các mục đích nghiệp vụ, công cụ phần mềm hay các thiết bị phần cứng như các cách tiếp cận thông dụng khác.

Bài học gồm 3 phần chính:

- Phần 1: giới thiệu về cách thiết kế lấy người dùng làm trung tâm
- Phần 2: tập trung vào quy trình xây dựng mẫu thử trong thiết kế lấy người dùng làm trung tâm
- Phần 3: thiết kế cộng tác – một trong những cách tiếp cận hiện thời để thiết kế lấy người dùng làm trung tâm

Sau khi học xong bài học, người học có thể:

- Giải thích được khái niệm thiết kế lấy người dùng làm trung tâm
- Xây dựng được các loại mẫu thử có độ tin cậy thấp và độ tin cậy cao
- Phân biệt được các cách tiếp cận lấy người dùng làm trung tâm

Các từ khóa chính trong bài học:

- User centered design – thiết kế lấy người dùng làm trung tâm: là uốn nắn và tổ chức các hoạt động của giao diện người dùng xung quanh việc người dùng có thể làm gì, muốn làm gì và cần làm gì

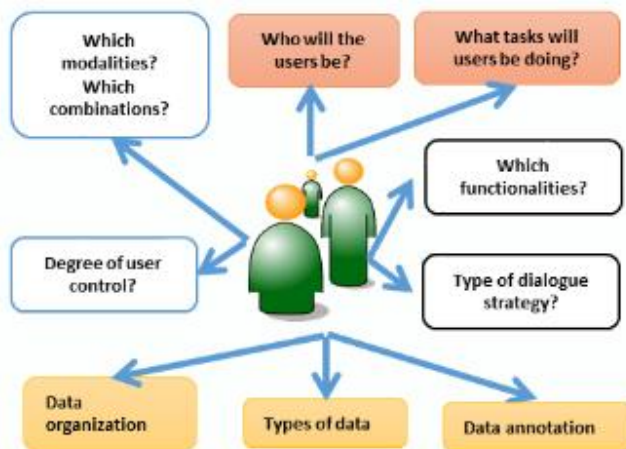
- Prototype – mẫu thử: là các thiết kế thử nghiệm hoặc sản phẩm chưa hoàn chỉnh, có thể phát triển nhanh với chi phí thấp
- Prototyping – tạo mẫu thử: là hành động tạo ra một phiên bản tương tác của ý tưởng của người thiết kế sao cho người dùng có thể đánh giá thiết kế một cách hiệu quả.

## 1. Overview

- Thiết kế lấy người dùng làm trung tâm là một trong những cách tiếp cận để xây dựng hệ tương tác và giao diện người dùng. Phần này giới thiệu 5 nội dung chính:
  - o Thiết kế lấy người dùng làm trung tâm xem xét như một hành động
  - o Thiết kế lấy người dùng làm trung tâm được xem xét như một quá trình
  - o Chuẩn ISO về thiết kế lấy con người làm trung tâm
  - o Một số phương pháp thiết kế phổ biến hiện nay
  - o Quá trình thiết kế một giao diện và kỹ nghệ tính dùng được

### 1.1. User Center Design as an activity

- Nếu coi đây là kết quả thực hiện một quy trình thì thiết kế lấy người dùng làm trung tâm là một bản thiết kế cho phép xác định cụ thể các yếu tố sau
  - o Năng lực hành vi
  - o Nhu cầu thực sự của người dùng
  - o Hoàn cảnh họ thực hiện tương tác như hoàn cảnh vật lý, tổ chức, xã hội
  - o Mục tiêu công việc cụ thể
  - o Nhiệm vụ họ muốn thực hiện
  - o Nhu cầu về tính dùng được và tính tiện dùng của sản phẩm
- Có thể nói người dùng tác động đến kết quả thiết kế, vậy, quy tắc vàng của thiết kế là phải hiểu biết người dùng



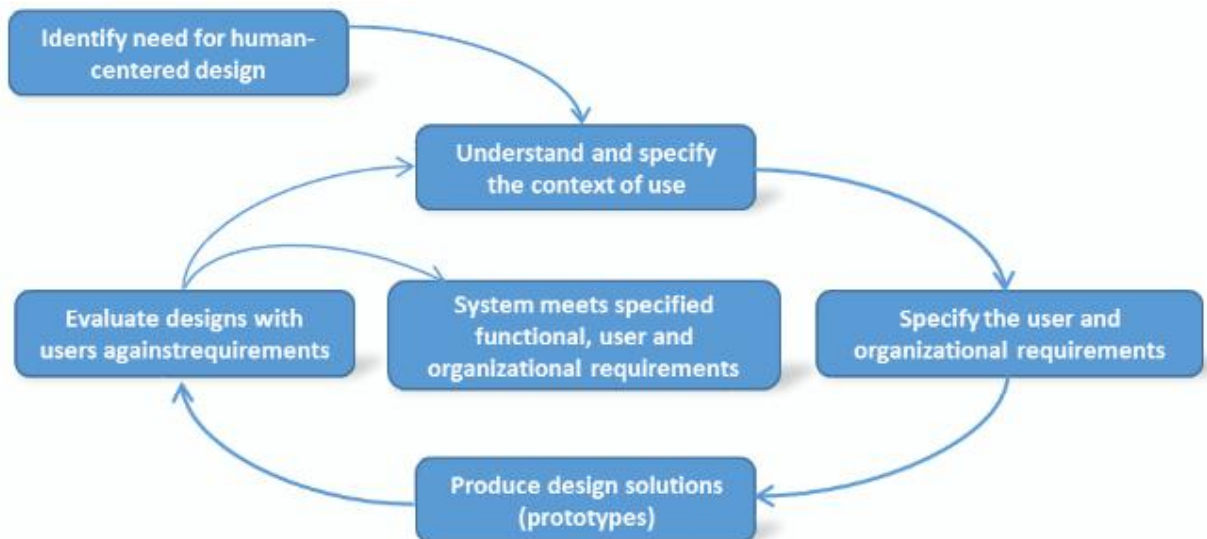
### 1.2. User Center Design as a process

- Nếu coi đây là một quy trình thì thiết kế lấy người dùng làm trung tâm là một quy trình giải quyết vấn đề gồm nhiều bước:
  - o Trước hết, người thiết kế phải phân tích và lường trước cách người dùng sử dụng giao diện

- Sau đó, người thiết kế cần kiểm tra tính hợp lệ của các giả định của họ liên quan đến hành vi của người dùng trong các thử nghiệm thực tế với người dùng thực tế. Ví dụ, theo kinh nghiệm của người thiết kế, người dùng làm gì trong lần đầu sử dụng hệ tương tác? Quá trình học hỏi của người dùng diễn ra như thế nào? Vậy, cần chú trọng đến nhu cầu, mong muốn và hạn chế của người dùng tại mỗi giai đoạn của quy trình thiết kế, như vậy, lôi kéo người dùng tham gia vào các bước trong quy trình thiết kế là nhu cầu sống còn.

### 1.3. ISO on User Center Design

- ISO 13407 mô tả về các quy trình thiết kế hệ tương tác lấy con người làm trung tâm, theo đó, thiết kế lấy người dùng làm trung tâm là một triết lý và quy trình đặt người dùng vào trung tâm của việc thiết kế sản phẩm và quy trình phát triển
- Nguyên tắc chính theo chuẩn này là:
  - Cần sự tham gia tích cực của người dùng
  - Cần phân định các chức năng hợp lý giữa người dùng và hệ thống
  - Có các giải pháp thiết kế lặp
  - Có các đội thiết kế am hiểu nhiều lĩnh vực
- Các hành động chính trong quy trình thiết kế lấy con người làm trung tâm là:
  - Hiểu và xác định bối cảnh sử dụng
  - Xác định các yêu cầu người dùng và tổ chức
  - Tạo ra các giải pháp thiết kế sản phẩm hay còn gọi là thiết kế mẫu thử
  - Thẩm định thiết kế với người dùng theo các yêu cầu



- Cần thiết kế lấy người dùng làm trung tâm vì các lý do sau đây:
  - Thiết kế lấy người dùng làm trung tâm có thể cải thiện tính dùng được và tính hữu dụng của bất kỳ sản phẩm nào, từ phần mềm đến hệ thống thông tin, hay quy trình, hay bất cứ thứ gì mà người dùng có thể tương tác được.

- Thiết kế lấy người dùng làm trung tâm tìm kiếm câu trả lời cho câu hỏi về người dùng, các nhiệm vụ và mục tiêu tương ứng, sau đó dùng các câu trả lời này để định hướng việc thiết kế và phát triển

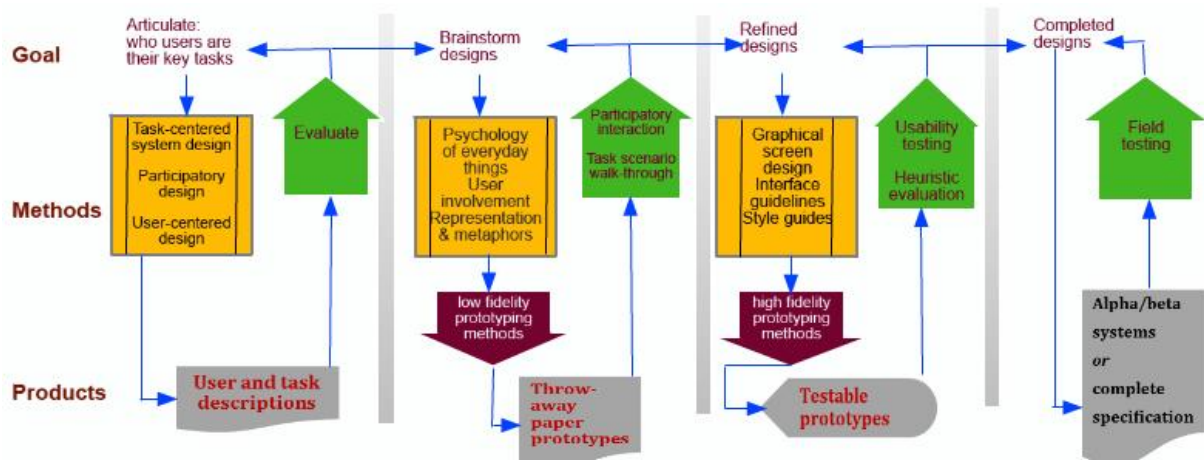
#### 1.4. User Center Design methods

- Đây là danh sách các phương pháp thiết kế lấy người dùng làm trung tâm phổ biến hiện nay. Một số phương pháp như nhóm tập trung, đặt câu hỏi phỏng vấn đã được giới thiệu trong bài yêu cầu người dùng trước đó. Phương pháp kiểm thử tính dùng được sẽ được đề cập đến trong bài kiểm thử và đánh giá. Ở đây, chúng ta chỉ chú trọng đến hai phương pháp là tạo mẫu thử và cùng tham gia thiết kế.

| Method                      | Cost       | When to use                                                                            |
|-----------------------------|------------|----------------------------------------------------------------------------------------|
| Focus groups                | Low        | Requirement gathering<br>(see details in Lesson "User requirements")                   |
| Usability testing           | High       | Design and evaluation<br>(see details in Lesson "Testing and Evaluation")              |
| <b>Prototyping</b>          | <b>Low</b> | <b>Design and evaluation</b>                                                           |
| <b>Participatory design</b> | <b>Low</b> | <b>Design</b>                                                                          |
| Questionnaires              | Low        | Requirement gathering<br>(see details in Lesson "User requirements")<br>and evaluation |
| Interviews                  | High       | Requirement gathering<br>(see details in Lesson "User requirements") and<br>evaluation |

#### 1.5. An interface design process and usability engineering

- Hình này minh họa một quy trình thiết kế đảm bảo tính dùng được:



Quy trình này được thực hiện từ trái sang phải, gồm 3 khối công việc điển hình mà các nhà thiết kế giao diện phải làm, mỗi khối chỉ ra các mục tiêu phải đạt được, các phương pháp hoặc tiểu xảo để đạt được mục tiêu, cũng như các sản phẩm tạo ra.



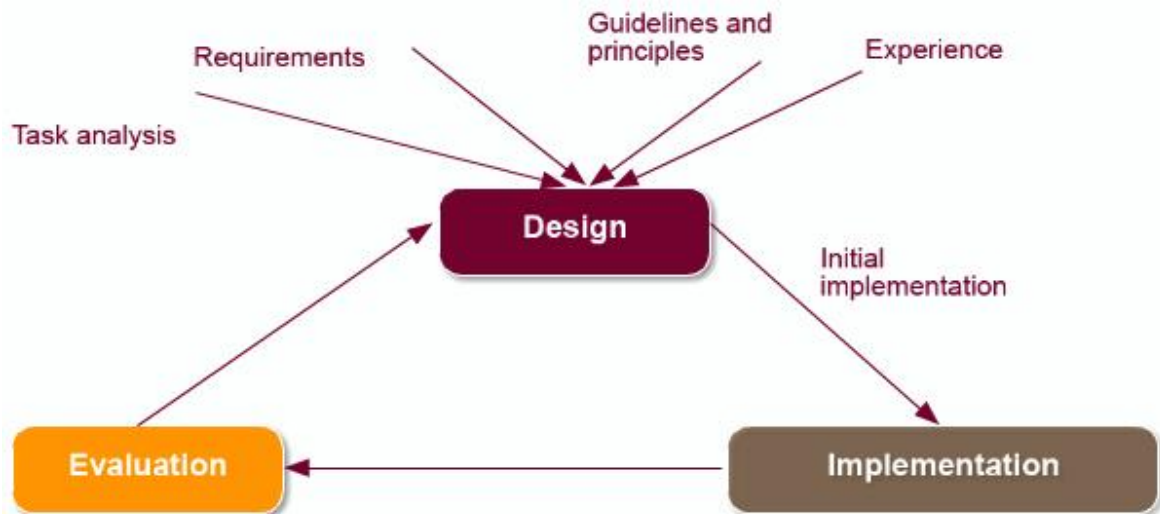
Trong thực tế, người thiết kế không phải tuân htu hết các bước kiểm tra hay tất cả các phương pháp, thay vào đó, người thiết kế sẽ lựa chọn phương pháp phù hợp với thời gian và ngân sách của dự án thực tế.

## 2. Prototyping

- Trong phần này chúng ta sẽ xem xét về khái niệm tạo mẫu thử, tiếp đó chúng ta sẽ tìm hiểu một số kỹ thuật tạo mẫu thử độ tin cậy thấp, cuối cùng chúng ta sẽ tìm hiểu một số kỹ thuật tạo mẫu thử với độ tin cậy cao.

### 2.1. Introduction

- Quá trình thiết kế lặp có sử dụng mẫu thử được mô tả như sau:
  - o Đầu tiên cần tạo ra mẫu thử thiết kế từ các thông tin vào như phân tích nhiệm vụ, các yêu cầu, các nguyên tắc và hướng dẫn thiết kế cũng như kinh nghiệm của người thiết kế
  - o Sau đó đánh giá thiết kế dựa trên mẫu thử
  - o Thiết kế lại để tránh các lỗi
  - o Trên cơ sở đó sẽ xây dựng mẫu thử mới.



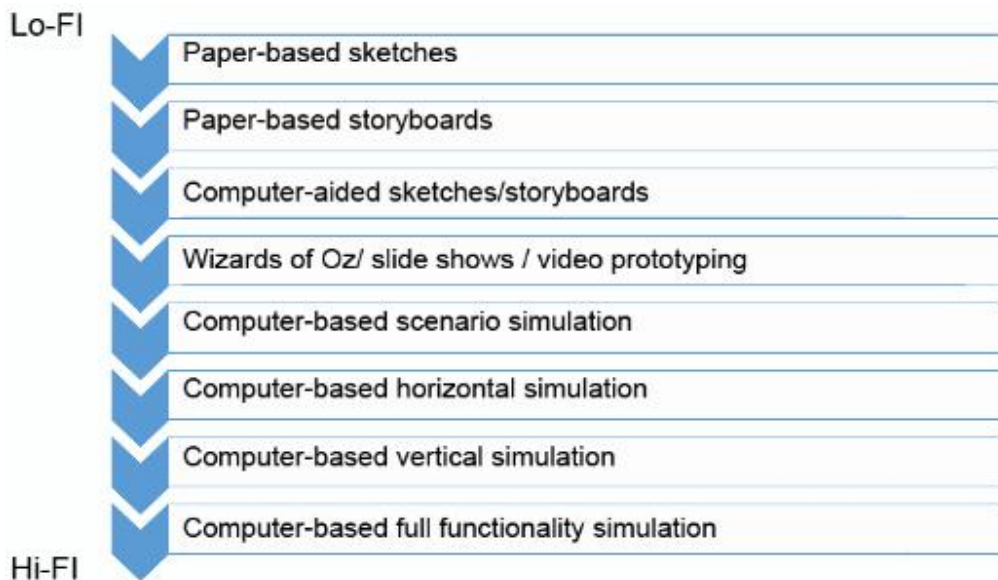
- Câu hỏi: trong những trường hợp nào thì cần đến mẫu thử?
- Đáp án: cần đến mẫu thử trong những trường hợp sau:
  - o Cần lấy được phản hồi từ người dùng sớm nhất và tốn ít chi phí nhất có thể
  - o Cần thử nghiệm nhiều giải pháp khác nhau cho cùng một vấn đề để lựa chọn cái phù hợp nhất
  - o Cần dễ dàng thay đổi cách thiết kế hoặc loại bỏ thiết kế khi chưa thực sự hài lòng với các ý tưởng thiết kế, khi cần phát huy tính sáng tạo

### 2.2. Prototype fidelity

- Độ tin cậy của mẫu thử được tính qua việc mẫu thử giống với giao diện của sản phẩm cần bàn giao đến mức nào.
  - o Nếu xét trên hình dáng hay diện mạo của sản phẩm, ta có mẫu thử giao diện.
  - o Nếu xét trên tính tương tác của sản phẩm, ta có mẫu thử tương tác.



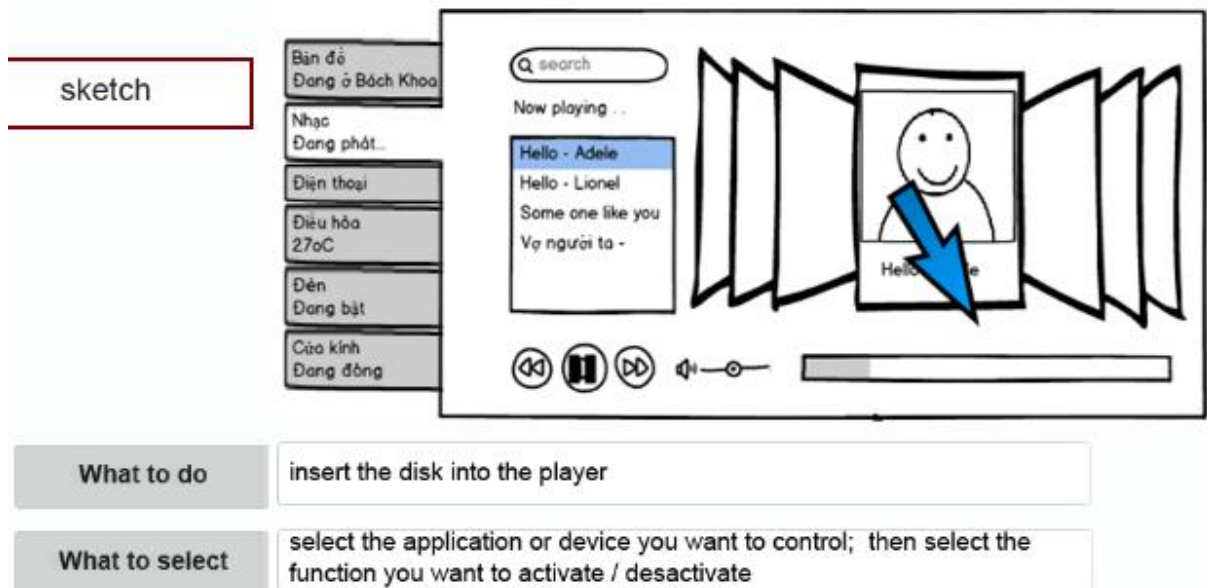
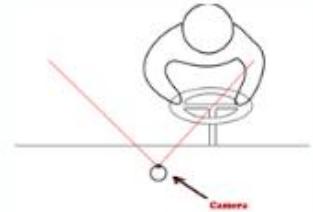
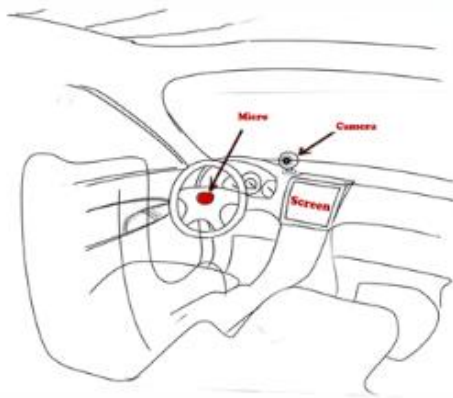
- Mẫu thử độ tin cậy thấp là điển hình của mẫu thử giao diện.
  - o Mẫu thử loại này được dùng để thử nghiệm bố cục màn hình, các phiên bản thiết kế giao diện, hay làm rõ các khái niệm.
  - o Mẫu thử loại này không xét đến khía cạnh tương tác giữa người dùng và hệ thống.
  - o Mẫu thử độ tin cậy thấp bỏ qua các chi tiết thiết kế và thường chỉ cung cấp các chức năng hạn chế hoặc không cung cấp chức năng.
- Mẫu thử độ tin cậy cao là các mẫu thử về tương tác và giao diện, rất giống với sản phẩm cuối cùng:
  - o Mẫu thử này có tính tương tác đầy đủ
  - o Mô phỏng đầy đủ hầu hết các chức năng của sản phẩm cuối cùng
- Hình sau mô tả các kỹ thuật tạo mẫu thử có độ tin cậy từ thấp đến cao:



### 2.3. Low fidelity prototyping techniques

- Trong phần này chúng ta sẽ xem xét khái niệm về tạo mẫu thử, tiếp đó chúng ta sẽ tìm hiểu một số kỹ thuật tạo mẫu thử có độ tin cậy thấp, và cuối cùng chúng ta sẽ tìm hiểu một số kỹ thuật tạo mẫu thử có độ tin cậy cao.
- Đầu tiên chúng ta sẽ xét hai kỹ thuật tạo mẫu thử độ tin cậy thấp tiêu biểu:
  - o Sketching – phác thảo
  - o Storyboarding – kịch bản
- Sketching – phác thảo: với kỹ thuật này, người thiết kế sử dụng giấy bút hoặc máy tính để phác thảo hình dáng bên ngoài của hệ tương tác, giúp người dùng quan sát, cảm nhận các chức năng thông qua giao diện. Mục đích của phác thảo là cho phép người dùng hình dung về cách biểu diễn của hệ tương tác, trên cơ sở đó phản ứng hay đề xuất cách thay đổi cần thiết.

Dưới đây là ví dụ về bản phác thảo bằng tay giao diện đầu ra của hệ thống hỗ trợ điều khiển các thiết bị nội thất xe hơi. Mẫu thử dạng này có thể tạo ra rất dễ dàng với chi phí thấp, tuy nhiên rất khó giúp người dùng hình dung ra trình tự tương tác với hệ thống

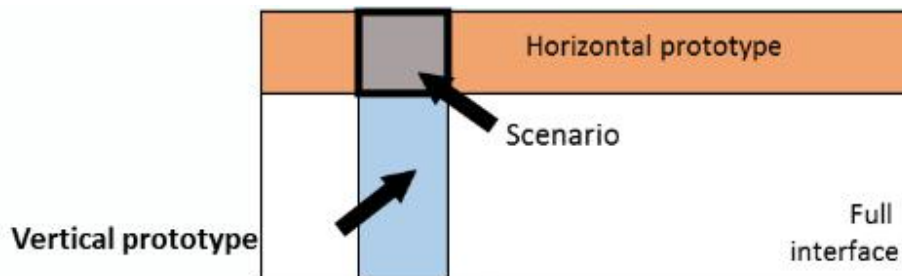


- Storyboarding – xây dựng kịch bản cung cấp phác thảo khung hình chính của giao diện tại một số thời điểm tương tác nhất định
- Mục đích:
  - o Nó cho phép biểu diễn các chức năng của hệ thống và trình tự tương tác
  - o Thông qua đó, người dùng có thể dễ dàng đánh giá phương hướng xây dựng giao diện

#### 2.4. High fidelity prototyping techniques

- Giờ chúng ta xét đến một số kỹ thuật tạo mẫu thử với độ tin cậy trung bình và cao, gọi chung là mẫu thử Hi-Fi. Các kỹ thuật này bao gồm: mô phỏng sử dụng máy tính, phù thủy sứ thần tiên, trình chiếu slide và tạo mẫu thử video
- Các mẫu thử này có điểm chung là đều được tạo ra với sự hỗ trợ của máy tính, nó cho phép mô phỏng một số đặc tính của giao diện chứ không phải tất cả, đây là các đặc tính hệ thống cam kết cung cấp cho người dùng

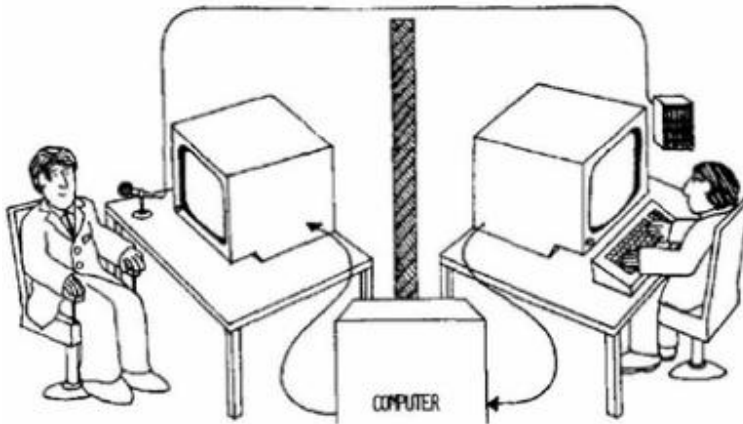
- Mục tiêu của các mẫu thử này là bước đầu cho phép người dùng thử nghiệm một số kịch bản sử dụng với hệ thống, chúng có thể cho phép kiểm tra một số vấn đề nhỏ phát sinh trong thiết kế.
- Mô phỏng bằng máy tính là một trong những cách tạo mẫu thử có độ tin cậy cao. Cách này cung cấp mẫu thử với các tính năng hạn chế



3 cách tiếp cận là: tạo mẫu thử theo chiều dọc, tạo mẫu thử theo chiều ngang và tạo mẫu thử theo kịch bản

- Cách tạo mẫu thử theo chiều dọc cắt giảm một số tính năng thử nghiệm, vì vậy mà kết quả là giao diện của một số chức năng chuyên sâu với các tính năng chọn sẵn. Mẫu thử theo chiều dọc cho phép người dùng thực hiện và kiểm tra một số công việc thực sự
- Cách tạo mẫu thử theo chiều ngang cho phép hình dung hệ thống với giao diện đầy đủ tính năng, nhưng người dùng không thể thực hiện bất cứ chức năng nào. Mẫu thử ngang được tạo ra nhanh chóng và thường dùng để đánh giá tổng thể giao diện
- Cách tạo ra mẫu thử kịch bản nhằm hạn chế số lượng chức năng và mức độ tính năng, nó có thể mô phỏng toàn bộ quá trình tương tác với một số chức năng định sẵn thông qua giao diện người dùng. Mẫu thử loại này được sử dụng trong quá trình đánh giá sơ bộ thiết kế giao diện người dùng để có được thông tin phản hồi từ phía người dùng. Nó cũng có thể được sử dụng thử nghiệm với người dùng thật
- Wizard of Oz: đây là một phương pháp thử nghiệm cho các hệ thống không tồn tại, các nhà thiết kế có thể thử nghiệm các ý tưởng, các chức năng phức tạp mà không cần cài đặt. Kỹ thuật này hoạt động như sau: một nhà phát triển đóng vai phù thủy sẽ mô phỏng các đáp ứng của hệ thống và tương tác với người dùng. Anh ta phiên dịch đầu vào từ người dùng và mô tả kết quả mà hệ thống trả về cho người dùng thông qua giao diện thật hoặc là một giao diện mô phỏng. Người dùng có thể biết hoặc không biết đến vai trò của phù thủy

Đây là ví dụ mẫu thử nhận dạng giọng nói: người dùng nói một câu, nhân viên đánh máy ngồi trong phòng khác nghe, gõ câu đó vào một trình soạn thảo, câu đó sẽ hiện ra trên máy tính phía người dùng.

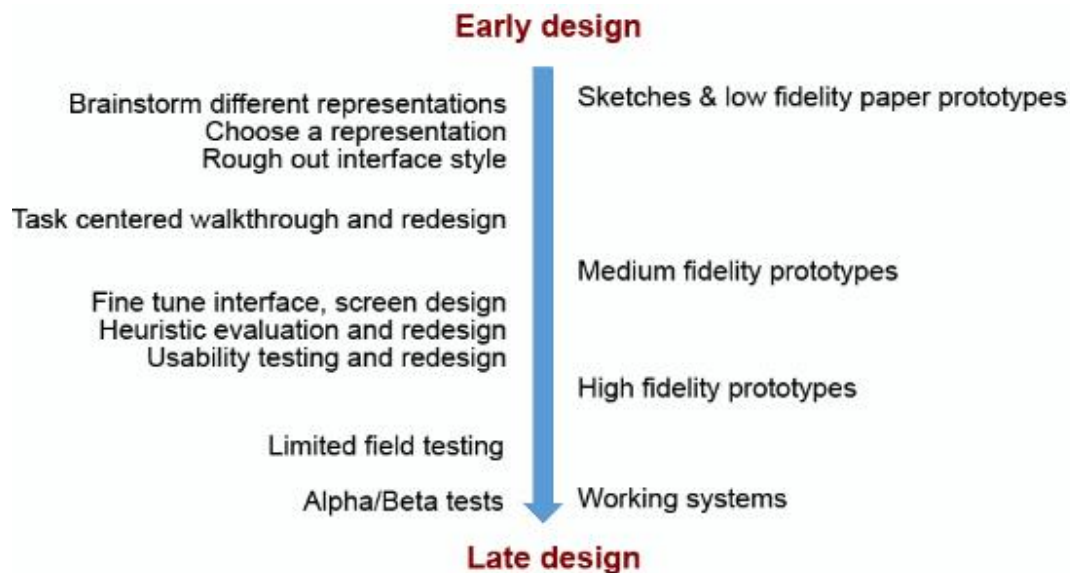


Phù thủy xứ thần tiên thường được sử dụng cho việc thiết kế các hệ thống thông minh, các thử nghiệm và phát triển hệ thống nhận dạng ngôn ngữ tự nhiên và mô phỏng của các chức năng khó cài đặt dưới dạng mẫu thử.

- Trình chiếu slide và tạo mẫu thử video: các kỹ thuật này sử dụng phương tiện truyền thông để hỗ trợ việc tạo mẫu thử.
  - o Trình chiếu slide cho phép chuyển các kịch bản tương tác bằng các tín hiệu do người dùng đưa vào
  - o Tạo mẫu thử video: quay lại trình tự tương tác thông qua các màn hình giao diện
- Bảng này so sánh thuận lợi và khó khăn của các loại mẫu thử:

| Prototype               | Advantages                                                                                                                                                     | Disadvantages                                                                                                                                                                                        |
|-------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Low-fidelity prototype  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- low developmental cost</li> <li>- evaluate multiple design concepts</li> </ul>                                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>- limited error checking - navigational and flow limitations</li> </ul>                                                                                       |
| High-fidelity prototype | <ul style="list-style-type: none"> <li>- fully interactive</li> <li>- look and feel of final product</li> <li>- clearly defines navigational scheme</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- more expensive to develop</li> <li>- time consuming to build</li> <li>- developers are reluctant to change something they have crafted for hours</li> </ul> |

- Hình này cho phép quan sát việc áp dụng các mẫu thử trong quá trình thiết kế: từ thiết kế sơ bộ đến thiết kế chi tiết



### 3. Participatory design

- Giờ chúng ta sang phần cùng thiết kế.

#### 3.1. Motivation

- Vấn đề lớn nhất với các cách thiết kế truyền thống là: người thiết kế thường coi người dùng có năng lực hành vi, thói quen, sở thích ... giống như mình. Việc này có thể do nhiều nguyên nhân: do thu thập thông tin với trực giác sai, do các kỹ thuật thu thập thông tin không chính xác, hay người thiết kế không đủ hiểu người dùng để trả lời tất cả các vấn đề phát sinh trong quá trình thiết kế.
- Giải pháp: <lag>

#### 3.2. Description

- Cùng thiết kế là cách tiếp cận đưa mọi bên liên quan tham gia tích cực vào thiết kế tương tác. Điều này đảm bảo rằng, sản phẩm được thiết kế đáp ứng được nhu cầu của mọi bên liên quan cũng như đảm bảo tính dùng được
- Người tham gia sẽ cộng tác với người thiết kế, người nghiêm cứu và phát triển trong các bước khác nhau của quy trình thiết kế. Cụ thể: họ giúp định nghĩa bài toán và đưa ra ý tưởng cụ thể về hướng giải quyết, họ cũng giúp đánh giá các giải pháp đề xuất. Như vậy, họ tham gia một cách tích cực và chủ động chứ không hề thụ động. Họ sử dụng các công cụ đánh giá như một chuyên gia thực thụ trong lĩnh vực nghiệp vụ của hệ thống, và quan trọng nhất là họ có quyền ra quyết định liên quan đến tất cả các bước trong quá trình thiết kế.

#### 3.3. Advantages / disadvantages

Đây là tóm tắt các ưu/ nhược điểm của phương pháp này

| Advantages                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Disadvantages                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Users are excellent at reacting to suggested system designs <ul style="list-style-type: none"> <li>□ Designs must be concrete and visible</li> </ul> </li> <li>■ Users bring in important "folk" knowledge of work context <ul style="list-style-type: none"> <li>□ Knowledge may be otherwise inaccessible to design team</li> </ul> </li> <li>■ Greater buy-in for the system often results</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Hard to get a good pool of end users <ul style="list-style-type: none"> <li>□ Expensive, reluctance ...</li> </ul> </li> <li>■ Users are not expert designers <ul style="list-style-type: none"> <li>□ Don't expect them to come up with design ideas from scratch</li> </ul> </li> <li>■ The user is not always right <ul style="list-style-type: none"> <li>□ Don't expect them to know what they want</li> </ul> </li> </ul> |

## Bài 11: Testing and Evaluation

### KIỂM THỬ VÀ ĐÁNH GIÁ

Bài học gồm các nội dung chính sau đây:

- Các khái niệm cơ bản về kiểm thử chức năng và đánh giá tính dùng được
- Các mô thức đánh giá
- Các kỹ thuật đánh giá

Sau khi hoàn tất bài học, người học có khả năng:

- Phân biệt được khái niệm kiểm thử và đánh giá
- Nhớ được các mô thức đánh giá và các kỹ thuật đánh giá
- Xác định được các kỹ thuật và mô thức phù hợp để đánh giá tính dùng được cho một hệ tương tác cụ thể

Một số từ khóa trong bài học:

- Evaluation paradigms – mô thức đánh giá: là các mẫu và các phương thức đi kèm dùng để hướng dẫn đánh giá một cách minh bạch hoặc ngầm định
- Formative evaluation – đánh giá định hình: là đánh giá trước khi cài đặt, hay còn gọi là đánh giá thiết kế
- Post-summative evaluation – đánh giá sơ kết là đánh giá tại thời điểm kết thúc việc phát triển ứng dụng tương tác, hay còn gọi là đánh giá sản phẩm, đánh giá mẫu thử
- Summative evaluation – đánh giá tổng kết là đánh giá sau khi hoàn thành việc phát triển ứng dụng tương tác, hay còn gọi là đánh giá dự án
- User testing – kiểm thử người dùng: người dùng thực hiện các nhiệm vụ trên mẫu thử hay trên giao diện. Người đánh giá dùng kết quả để xem giao diện người dùng hỗ trợ người dùng thực hiện các nhiệm vụ như thế nào

#### 1. Introduction

- Khi thiết kế một hệ tương tác, cần quan tâm đến nhiều yếu tố: ai dùng hệ thống đó? Dùng trong bối cảnh nào? Dùng để thực hiện những nhiệm vụ gì? Sử dụng công nghệ gì để phát







- Thu thập thông tin về thiết kế sản phẩm
- Thu thập các gợi ý cải tiến thiết kế.
- Trên cơ sở đó xác định rằng ý tưởng thiết kế đúng với nhu cầu của người dùng và được người dùng ưa chuộng

## 2.2. Usability testing

- Mô thức kiểm thử tính dùng được cho phép đánh giá hệ tương tác một cách hình thức, người đánh giá quan sát người dùng và ghi lại hiệu năng làm việc của những người dùng điển hình khi thực hiện những nhiệm vụ điển hình. Các nhiệm vụ được thiết lập theo mục đích đánh giá, hiệu năng cũng được quan sát và ghi lại trên cơ sở các câu hỏi hướng dẫn về kiểm thử tính dùng được. Để làm việc này, người đánh giá sử dụng các phần mềm ghi hình hoặc quay video, cùng lúc họ có thể ghi lại các ghi chú về hành động quan sát được. Sau đó người đánh giá tìm cách giải thích tại sao họ lại làm vậy thông qua việc tính toán thời gian hoàn thiện và các lỗi họ gặp phải. Cuối cùng họ trưng cầu ý kiến người dùng qua các biện pháp như phỏng vấn, đặt câu hỏi.
- Với mô thức này, việc đánh giá không thực hiện theo kịch bản thường gặp mà theo kịch bản thiết lập sẵn. Kết quả đánh giá cần mang tính định lượng, trong khi các biện pháp như phỏng vấn, đặt câu hỏi thường trả về các kết quả định tính. Người đánh giá cần có cách chuyển từ kết quả định tính sang kết quả định lượng, hoặc sử dụng kết hợp các phương pháp định tính hay định lượng.

## 2.3. Field studies

- Trong mô thức nghiên cứu thị trường, người đánh giá cần đến tận nơi người dùng làm việc, quan sát ghi nhận các công việc người dùng thường làm với hệ thống, sau đó, trên cơ sở những hành động quan sát được họ sẽ đánh giá xem công nghệ ảnh hưởng như thế nào đến các công việc hàng ngày
- Với mô thức này có thể đánh giá định tính hoặc định lượng

## 2.4. Predictive

- Mô thức dự đoán: mô thức này thường được thực hiện tại nơi phát triển hệ tương tác, người chuyên gia đóng vai người dùng, sử dụng một số mẹo đánh giá để dự đoán các vấn đề về tính dùng được, cũng có thể sử dụng các mô hình lý thuyết để dự đoán

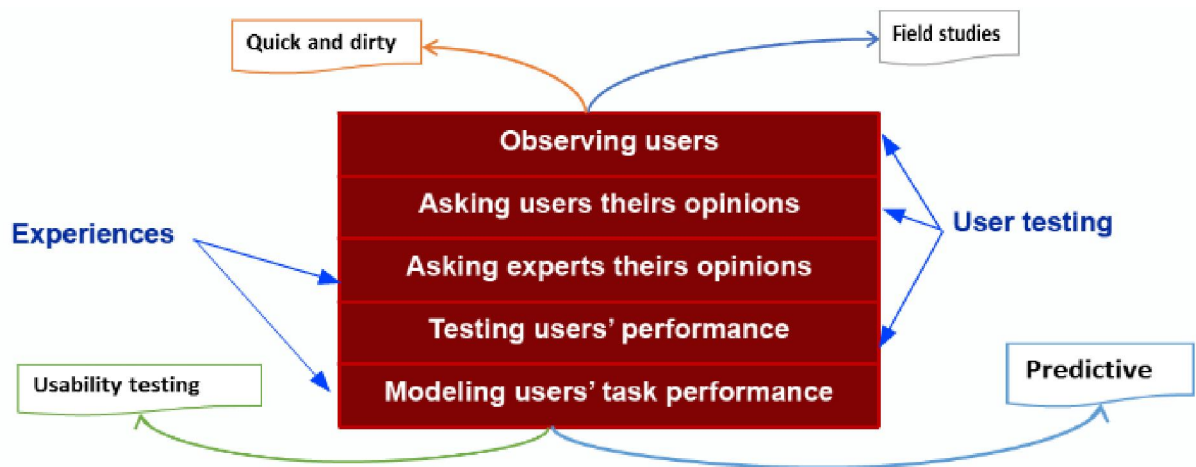
\*\*\* Đây là bảng so sánh chi tiết các mô thức đánh giá theo các tiêu chí như: vai trò của người dùng, yếu tố chi phối quá trình đánh giá, địa điểm đánh giá, thời điểm sử dụng mô thức đánh giá, loại dữ liệu cần thu thập, loại dữ liệu trả về cho người đánh giá và nền tảng của phương pháp đánh giá.

| Evaluation paradigm:                       | Quick and dirty                   | Usability testing            | Field studies                                  | Predictive                   |
|--------------------------------------------|-----------------------------------|------------------------------|------------------------------------------------|------------------------------|
| Role of the user in the evaluation         | Natural behavior                  | To perform tasks             | Natural behavior                               | None                         |
| Who controls the evaluation                | Evaluators has minimum control    | Evaluator has strong control | Relationship between Evaluators and customers  | Expert Evaluators            |
| Location of the evaluation                 | Natural environment or lab        | Lab                          | Natural environment                            | Lab or on the premises       |
| When the evaluation is used                | Any time                          | with prototype or product    | Early                                          | with prototype               |
| Type of data collected from the evaluation | qualitative; informal discussions | Quantitative; statistical    | Qualitative, sketches                          | List of problems             |
| How the data is fed back into the design   | Sketches and quotes               | Report on performances       | Descriptions at workshop, reports and sketches | Report                       |
| Philosophy or theory of the evaluation     | User-centered                     | Scientific/experimental      | Ethnographic                                   | Practical heuristics, Theory |

### 3. Evaluation methods (các kỹ thuật đánh giá)

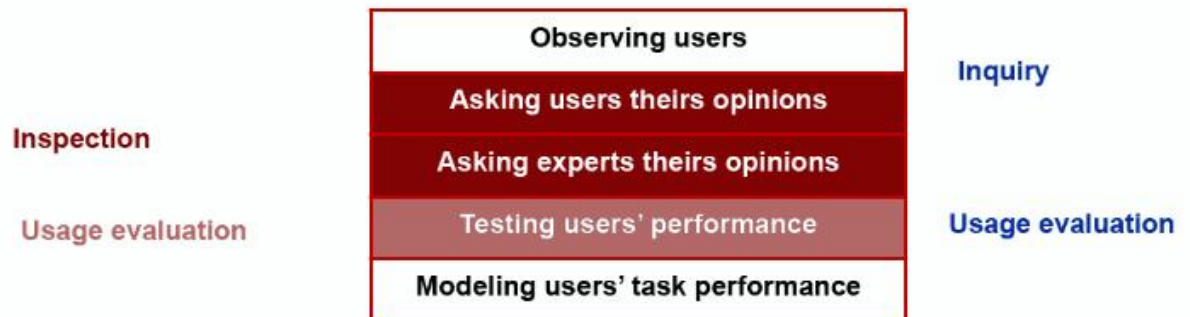
#### 3.1. Introduction

- Nếu phân chia theo người thực hiện công việc đánh giá, có 2 phương pháp chính để đánh giá tính dùng được:
  - o Nhóm thứ nhất: đánh giá dựa vào kinh nghiệm của người đánh giá, nhóm này bao gồm các phương pháp như: hỏi ý kiến chuyên gia, mô hình hóa hiệu năng thực hiện nhiệm vụ của người dùng
  - o Nhóm thứ hai: đánh giá dựa vào kiểm thử người dùng, nhóm này bao gồm các phương pháp như: quan sát người dùng, hỏi ý kiến người dùng, kiểm thử hiệu năng thực hiện nhiệm vụ của người dùng



- Nếu phân chia theo công việc chính để đánh giá, có 4 phương pháp chính để đánh giá tính dùng được
  - o Nhóm thứ nhất: điều tra, quan sát người dùng

- Nhóm thứ hai: hỏi han, nhóm này bao gồm các phương pháp: hỏi ý kiến chuyên gia và hỏi ý kiến người dùng
- Nhóm thứ ba: kiểm thử, bao gồm các phương pháp: kiểm thử hiệu năng thực hiện nhiệm vụ của người dùng
- Nhóm cuối cùng: đánh giá thông qua quá trình người dùng sử dụng hệ thống



### 3.2. Mappings

- Đây là minh họa chi tiết cách áp dụng các phương pháp vào các mô thức khác nhau

|                        | Quick and dirty                                               | Usability testing                                                              | Field studies                           | Predictive           |
|------------------------|---------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|----------------------|
| <b>Observing Users</b> | Seeing how users behave in their environment                  | Video and interaction logs. Analyzed for errors, performance, route in UI, etc | Ethnography is central to Field Studies | NA                   |
| <b>Asking Users</b>    | Discuss with potential users, individually or in focus groups | Pre and Post testing surveys. Structured Interviews                            | Interviews or discussions               | NA                   |
| <b>Asking Experts</b>  | Provide usability critiques on prototypes                     | NA                                                                             | NA                                      | Heuristic Evaluation |
| <b>User testing</b>    | NA                                                            | Testing typical users on typical tasks. Central to UT                          | NA                                      |                      |
| <b>Modeling</b>        | NA                                                            | In academia compare with theory.                                               | In academia compare with theory         | GOMS etc             |

### 3.3. User testing

- Sau đây chúng ta sẽ nói kỹ hơn về nhóm phương pháp kiểm thử người dùng
- Lý do là: các phương pháp dựa vào kỹ năng của người đánh giá có thể không sát với thực tế, người đánh giá có thể biết quá ít hoặc quá nhiều. Hơn thế nữa, rất khó dự đoán người dùng sẽ làm gì với hệ tương tác. Các phương pháp kiểm thử người dùng đều cần lôi kéo người dùng tham gia vào việc kiểm thử tính dùng được ở trong phòng thí nghiệm.
- Để kiểm thử người dùng cần quan tâm đến các tiêu chí sau:
  - Thứ nhất: thời gian thực hiện nhiệm vụ
  - Thứ hai: mức độ chính xác khi thực hiện nhiệm vụ
  - Thứ ba: khả năng ghi nhớ

- Thứ tư: đáp ứng về mặt cảm xúc
- Đây là 9 phương pháp đánh giá tính dùng được dựa trên kiểm thử người dùng thường gặp:
  - Phát biểu suy nghĩ: người dùng được yêu cầu viết ra cảm tưởng, suy nghĩ và ý kiến cá nhân khi sử dụng hệ thống. Phương pháp này có thể áp dụng để lấy phản hồi từ người dùng về một chức năng quan trọng hoặc phương pháp này có thể sử dụng để báo cáo định kỳ từ người dùng. Phương pháp này cho phép hiểu mô hình nhận thức của người dùng, cách họ tương tác với hệ thống và các thuật ngữ họ sử dụng để mô tả hệ thống. Có thể áp dụng phương pháp này ở bất kỳ giai đoạn nào trong quá trình phát triển hệ tương tác. Đây là cách ít tốn kém để thu thập phản hồi định tính tốt từ người dùng.
  - Cùng khám phá: người dùng được cung cấp sản phẩm hoặc mẫu thử giao diện và kịch bản thực hiện nhiệm vụ tương tác, họ làm việc theo cặp, giúp đỡ nhau để cùng thực hiện nhiệm vụ này, họ được khuyến khích phát biểu suy nghĩ thành lời. Phương pháp này cũng có thể được sử dụng tại bất kỳ giai đoạn nào trong quá trình phát triển. Nó rất phù hợp để kiểm thử tính dùng được của các sản phẩm hỗ trợ người dùng làm việc trong môi trường cộng tác
  - Hướng dẫn: đầu tiên, để một người dùng tương tác với hệ thống cho có kinh nghiệm, sau đó yêu cầu người này giải thích cho một người chưa từng dùng hệ thống xem hệ thống làm việc như thế nào, làm thế nào để thực hiện một số nhiệm vụ ...
  - Kèm cặp: người kiểm thử đóng vai trò người dạy kèm, trả lời bất cứ câu hỏi nào của người tham gia, hoặc sẽ có một chuyên gia đóng vai trò người dạy kèm trong khi người kiểm thử quan sát tương tác giữa người tham gia và máy tính, và sự tương tác giữa người tham gia và người dạy kèm. Mục đích của kỹ thuật này là để tìm hiểu nhu cầu thông tin của người sử dụng để hướng dẫn và cung cấp tài liệu tốt hơn, cũng như có thể thiết kế lại giao diện để tránh người dùng thắc mắc nhiều. Phương pháp này áp dụng cho các giai đoạn thiết kế, lập trình, kiểm thử và triển khai
  - Theo sát như hình với bóng: một người dùng chuyên gia ngồi cạnh một người dùng thường và tìm cách giải thích mọi hành vi của người dùng bình thường với người kiểm thử. Phương pháp này thường áp dụng khi người dùng không tiện trả lời trong quá trình thử nghiệm
  - Đo hiệu năng: phương pháp này cho phép thu thập dữ liệu định lượng khi người dùng thực hiện một nhiệm vụ, đồng thời nó cho phép giảm bớt các trao đổi giữa người tham gia và người kiểm thử để tránh ảnh hưởng đến các dữ liệu của việc kiểm thử. Tuy nhiên, để đảm bảo chất lượng dữ liệu thống kê, cần chú ý đến số lượng người tham gia kiểm thử
  - Đặt câu hỏi: người kiểm thử sẽ đưa cho người tham gia sản phẩm hoặc mẫu thử để sử dụng, sau đó họ hỏi trực tiếp người tham gia về sản phẩm qua việc đặt câu hỏi họ có thể hiểu mô hình nhận thức của người dùng về hệ thống và các nhiệm vụ

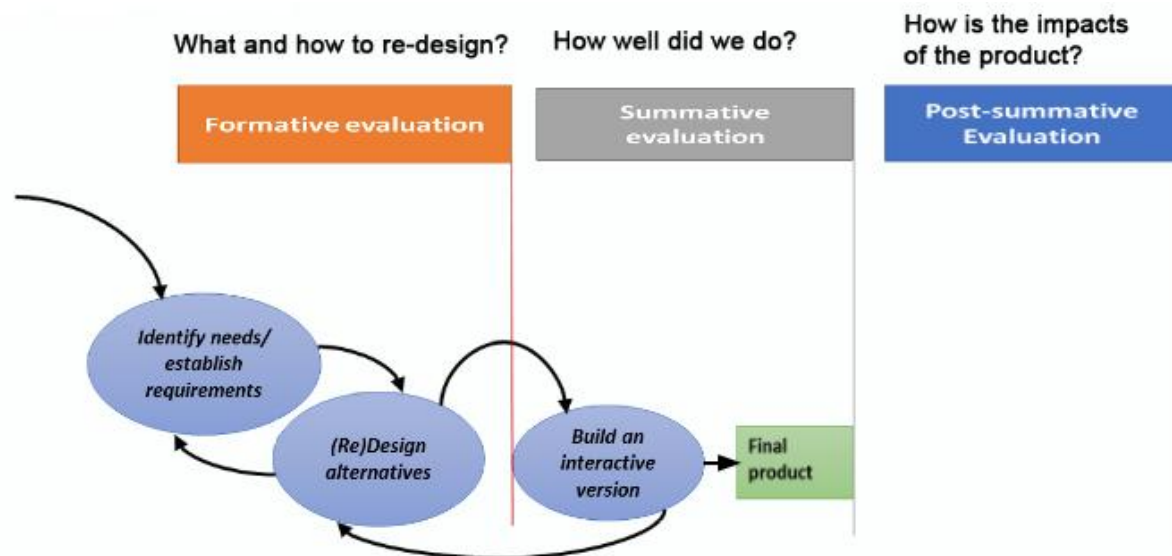
vụ, và người dùng gặp khó khăn ở đâu khi tìm hiểu và sử dụng hệ thống. Cách này tự nhiên hơn việc yêu cầu người dùng phát biểu thành lời cảm nghĩ của họ

- Kiểm thử từ xa: người kiểm thử và người tham gia được tách ra về mặt không gian và thời gian. Có 2 loại: loại thứ nhất là chỉ tách về không gian (trong trường hợp này người kiểm thử sẽ quan sát hành động của người dùng qua mạng hoặc nghe người dùng nói qua điện thoại), loại thứ hai có phần mềm tự động hướng dẫn người dùng thực hiện các nhiệm vụ và ghi lại các hoạt động của người dùng, sau đó thì người kiểm thử có thể xem lại các hoạt động của người dùng vào bất cứ lúc nào họ muốn.
- Hồi tưởng: người kiểm thử và người tham gia cùng xem lại các phiên kiểm thử đã được ghi lại và người kiểm thử hỏi người dùng về những gì đã xảy ra. Phương pháp này nên được sử dụng cùng lúc với các phương pháp khác

| Method                   | Remotely conducted | Quantitative data obtained | Participant needed for the evaluation |                   |                      |                 | Usability issues covered |            |              |
|--------------------------|--------------------|----------------------------|---------------------------------------|-------------------|----------------------|-----------------|--------------------------|------------|--------------|
|                          |                    |                            | Number of usability experts           | Number of testers | Number of developers | Number of users | Effectiveness            | Efficiency | Satisfaction |
| Thinking Aloud Protocol  | No                 | No                         | 1                                     | 1                 | 0                    | 4               | Yes                      | No         | Yes          |
| Co-discovery Learning    | No                 | No                         | 1                                     | 1                 | 0                    | 6               | Yes                      | No         | Yes          |
| Coaching Method          | No                 | No                         | 1                                     | 1                 | 0                    | 4               | Yes                      | No         | Yes          |
| Shadowing method         | No                 | Yes                        | 1                                     | 1                 | 0                    | 4               | Yes                      | Yes        | No           |
| Teaching method          | No                 | No                         | 1                                     | 1                 | 0                    | 4               | Yes                      | No         | Yes          |
| Performance measurement  | No                 | Yes                        | 1                                     | 1                 | 0                    | 6               | Yes                      | Yes        | No           |
| Question-asking protocol | No                 | No                         | 1                                     | 1                 | 0                    | 4               | Yes                      | No         | Yes          |
| Remote testing           | Yes                | Yes                        | 1                                     | 1                 | 0                    | 3               | Yes                      | Yes        | Yes          |
| Retrospective testing    | No                 | Yes                        | 1                                     | 1                 | 0                    | 4               | Yes                      | Yes        | Yes          |

#### 4. Evaluation techniques

- Đánh giá hình thành được thực hiện trước khi cài đặt trên giao diện của mẫu thử, kết quả cho phép hình thành thiết kế, phát hiện sớm và loại bỏ các vấn đề về tính dùng được. Đây là một phần của quy trình thiết kế lặp, tuy nhiên, việc quản lý các kết quả đánh giá hình thành là tương đối khó khăn
- Đánh giá sơ kết được tiến hành sau khi đã phát triển xong sản phẩm trên giao diện của sản phẩm, đánh giá này nhằm kiểm tra tính dùng được của sản phẩm hoàn chỉnh so với các mục tiêu đã thiết lập. Phương pháp này cần chi phí cao hơn, kết quả đánh giá chỉ có được khi đã có sản phẩm hoàn thiện nên ít có ý nghĩa trong việc nâng cao tính dùng được của sản phẩm
- Đánh giá tổng kết: đánh giá này được thực hiện độc lập sau khi đã kết thúc dự án phát triển sản phẩm trên giao diện của sản phẩm. Mục đích của đánh giá này là theo dõi sự nhận của người dùng với sản phẩm đã bàn giao và nghiên cứu sự ảnh hưởng của sản phẩm hay dự án đến người dùng. Đây là một nhiệm vụ quan trọng trong việc thiết kế giao diện bởi nó ảnh hưởng đến cách thiết kế các sản phẩm sau này.



- Để đánh giá được tính dùng được của thiết kế cần có mẫu thử. Các kỹ thuật phục vụ cho đánh giá hình thành được đề cập trong phần này chính là các kỹ thuật tạo lập mẫu thử, bao gồm:
  - o Đi qua từng nhiệm vụ
  - o Tạo mẫu thử trên giấy
  - o Đánh giá phối hợp
  - o Đánh giá theo kịch bản
  - o Lưu ý rằng phương pháp phát biểu thành lời đã đề cập trong phần trước cũng là một đánh giá hình thành
- Các kỹ thuật đánh giá sơ kết bao gồm:
  - o Đánh giá sơ kết tại nơi phát triển
  - o Đánh giá sơ kết bằng cách sử dụng phần mềm ghi nhật ký
  - o Lưu ý rằng các phương pháp như đánh giá từ xa, đánh giá hồi tưởng đã đề cập trong phần trước cũng là một trong các đánh giá sơ kết

#### 4.1. Formative evaluation

- Mô phỏng bằng bút chì và giấy:
  - o Đây là kỹ thuật tạo lập mẫu thử độ tin cậy thấp, sử dụng trong các phương pháp kiểm thử người dùng như phương pháp phát biểu thành lời
  - o Với phương pháp này, người thiết kế dùng giấy và bút để phác họa các màn hình giao diện, cũng có thể sử dụng các tờ giấy trong suốt chồng lên nhau để chỉ ra cấu trúc menu và sự thay đổi khi người dùng duyệt qua các thành phần trong menu đó



- Để có sự tin cậy cao hơn, cần yêu cầu người dùng tham gia vào quá trình tạo lập mẫu thử và loại bỏ các thành phần không phù hợp
- Kỹ thuật tạo mẫu thử cộng tác:
  - Kỹ thuật này phù hợp với việc tạo mẫu thử cho phương pháp đánh giá theo kiểu cùng khám phá
  - Với kỹ thuật dạng này, người dùng được yêu cầu dùng mẫu thử để thực hiện một nhiệm vụ nào đó, nếu người ta không làm được, yêu cầu người dùng giải thích thành lời và sửa chữa những điều đó
  - Vậy, câu hỏi đặt ra là kỹ thuật này nên thực hiện ở đâu? Trả lời: giống như phương pháp cùng khám phá, kỹ thuật này nên được thực hiện tại nơi sử dụng
- Kỹ thuật xuyên suốt, hay còn gọi là kỹ thuật đi qua từng nhiệm vụ
  - Cho phép điều tra, đánh giá trên quan điểm của chuyên gia: đầu tiên các chuyên gia xác định các nhiệm vụ quan trọng, bối cảnh thực hiện và các giả thiết về người dùng tiềm năng
  - Tiếp đó, khi thiết kế các nhiệm vụ thì sẽ dự đoán cách thức người dùng thực hiện các nhiệm vụ đó và sử dụng trong thiết kế, đồng thời chuyên gia cũng phân loại các hoạt động trí não của người dùng để đưa ra cách thiết kế phù hợp
- Với cách đánh giá dựa trên kịch bản
  - Đầu tiên, người dùng mô tả giao diện họ thích
  - Sau đó, người thiết kế tạo ra bộ kịch bản
  - Và trong bộ kịch bản đó thì người dùng được yêu cầu làm một số việc

#### 4.2. Summate evaluation

- Kỹ thuật đánh giá sơ kết:
  - Thường là các kỹ thuật được thực hiện ở trên môi trường phát triển hệ tương tác
  - 3 vấn đề chính với kỹ thuật đánh giá sơ kết tại nơi phát triển là: làm thế nào để biểu diễn nhiệm vụ, làm thế nào để biểu diễn người dùng, và, làm thế nào để biểu diễn ngữ cảnh tương tác
- Kỹ thuật đánh giá sơ kết bằng cách sử dụng các phần mềm ghi vết hay ghi nhật ký là một trong số các phương pháp đánh giá từ xa. Kỹ thuật này cho phép theo dõi và ghi lại các thao tác từ người dùng, từ đó trích xuất các thông tin về tốc độ tương tác cũng như số lượng lỗi

#### 4.3. Test plan



- Kế hoạch kiểm thử, dù là kiểm thử tính dùng được hay kiểm thử chức năng đều tuân theo các bước sau:
  - o Mục đích của thử nghiệm
  - o Mô tả các vấn đề cần thử nghiệm, mục tiêu kiểm thử
  - o Hồ sơ của người tham gia, tức là các tiêu chí để được tham gia hoặc các tiêu chí bị loại
  - o Phương pháp và kỹ thuật cần được sử dụng
  - o Danh sách các công việc cần thực hiện
  - o Môi trường thử nghiệm, môi trường này có thể là thực địa hoặc phòng thí nghiệm, các thiết bị thử nghiệm như phần cứng, phần mềm, các tài nguyên như máy ghi âm, ghi hình, pin, mẫu báo cáo, bảng câu hỏi hoặc các đạo cụ khác
  - o Vai trò của người thử nghiệm: định nghĩa rõ ràng người thử nghiệm sẽ giám sát, đóng vai trò trọng tài hay tham gia trực tiếp vào quá trình thử nghiệm
  - o Các biện pháp đánh giá cần được thực hiện: đây là các biện pháp định tính hay định lượng, khách quan hay chủ quan đều phải xác định từ trước
  - o Nội dung báo cáo và cách trình bày báo cáo: kết quả kiểm thử sẽ được báo cáo như thế nào? Báo cáo cho nhóm tập trung, báo cáo trong cuộc họp chính thức, hay thành văn bản, hay báo cáo trong các cuộc họp có mặt giám đốc

## Bài 12: Web interface

Các từ khóa trong bài học bao gồm:

- Web interface design – thiết kế giao diện Web: là thiết kế giao diện cho các website và ứng dụng sử dụng giao thức web
- Web contents – nội dung web là tất cả các thông tin có trên trang web hoặc trên ứng dụng web, bao gồm: văn bản, đồ họa, mẫu biểu, liên kết hay các phần tử tương tác
- Navigation – điều hướng: là việc cho phép người dùng di chuyển trong website, nói với người dùng họ đang ở đâu và họ có thể tiếp tục đi đến đâu
- Rendering – kết xuất là cách định dạng, tổ chức nội dung web và quan hệ logic giữa chúng
- Interaction supports – trợ giúp tương tác là thông điệp phản hồi và trợ giúp của hệ thống với các hành động tương tác từ phía người dùng theo các phương thức tương tác mà họ sử dụng

### 1. Introduction

#### 1.1. Web interface design

- Goals: thiết kế giao diện web là quy trình tạo ra hệ thống các menu và trang phân cấp một cách logic và thu hút người dùng
- Tasks: thiết kế giao diện web gồm 4 nhiệm vụ chính là thiết kế nội dung, thiết kế điều hướng, thiết kế kết xuất nội dung và thiết kế hỗ trợ tương tác
- Khi thiết kế xong, giao diện web phải
  - o Lôi kéo được chú ý của người dùng

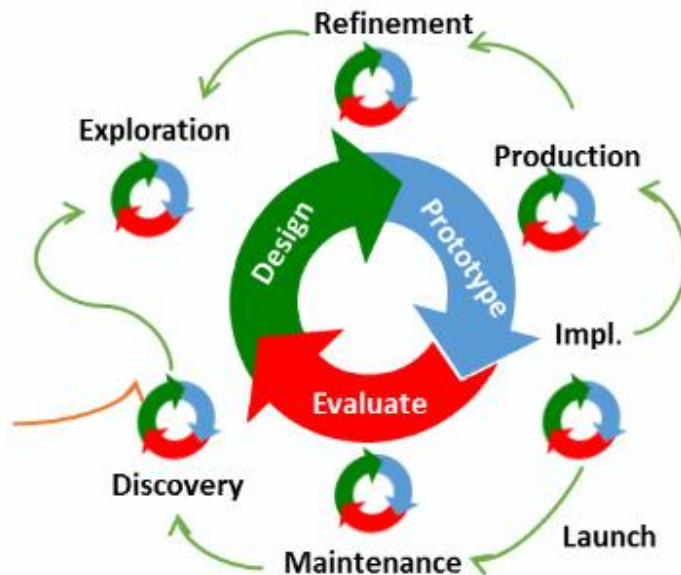
- Tăng nội dung thông điệp của trang web
- Tăng tính dễ đọc và tính hỗ trợ người đọc
- Đơn giản hóa
- Được tổ chức tốt
- Cung cấp được các thông tin nhấn mạnh
- Tạo ra được sự khác biệt

### 1.2. Web usability

- Tính dùng được của website là tính dùng được của các trang web và ứng dụng sử dụng giao thức WWW
- Tính dùng được của website phụ thuộc vào nhiều yếu tố như:
  - Công nghệ
  - Quy trình thiết kế
  - Quản lý dự án
  - Cách đánh giá

### 1.3. Website development process

- Quy trình phát triển website là quy trình lặp, bao gồm 3 công đoạn chính:
  - Thiết kế
  - Tạo mẫu thử
  - Đánh giá
- Giống như đã học ở các bài trước, các công đoạn này bao gồm các hành động sau:
  - Phát hiện vấn đề
  - Khám phá vấn đề
  - Tinh chỉnh
  - Sản xuất
  - Cài đặt
  - Triển khai
  - Bảo trì



## 2. Web Interface Characteristics

- Trong phần này, các đặc tính cần quan tâm của giao diện web được phân thành 3 nhóm chính:

- Các đặc tính liên quan đến người dùng
- Các đặc tính liên quan đến hệ tương tác
- Các đặc tính liên quan đến tương tác

- Các đặc tính này sẽ được so sánh với các đặc tính của giao diện đồ họa thông thường

### 2.1. User-related characteristics

- Các đặc tính liên quan đến người dùng bao gồm
  - Thiết bị người dùng sử dụng để tương tác với hệ thống
  - Sự tập trung của người dùng
  - Các nhiệm vụ người dùng có thể thực hiện được thông qua giao diện
- Các đặc tính liên quan đến hệ thống bao gồm:
  - Khả năng của hệ thống
  - Tính tích hợp
  - Thời gian đáp ứng

### 2.2. System-related characteristics

- Các đặc tính liên quan đến tương tác cần khảo sát bao gồm:
  - Các hành động tương tác
  - Kiểu hiển thị trực quan
  - Các phần tử biểu diễn thông tin
  - Các thông tin, dữ liệu người dùng có thể tiếp cận thông qua giao diện
- Cũng cần quan tâm đến cách điều hướng và ngữ cảnh tương tác

### 2.3. Interaction-related characteristics

- Cuối cùng cần quan tâm đến tính nhất quán của việc biểu diễn nội dung và trợ giúp người dùng

### 3. Web Design Principles

- Chúng ta quan tâm đến 3 nguyên tắc chính trong thiết kế giao diện Web, đó là:

- o Tổ chức
- o Tiết kiệm
- o Giao tiếp

#### 3.1. Organize

- Tổ chức nghĩa là cung cấp cho người dùng một cấu trúc khái niệm rõ ràng và nhất quán

#### 3.2. Economize

- Tiết kiệm nghĩa là người dùng làm được nhiều nhất với ít các dấu hiệu và yếu tố thị giác nhất
- Tận dụng được các quy ước thiết kế hiện có, chỉ thay đổi khi người thiết kế chắc chắn ý tưởng của họ tốt hơn

#### 3.3. Communicate

- Giao tiếp nghĩa là biểu diễn nội dung web phù hợp với khả năng của người dùng

### 4. Web Design Guidelines

- Giờ chúng ta xét đến 6 loại khuyến cáo khi thiết kế web, các khuyến cáo này được nhóm theo các quy tắc đã được giới thiệu ở phần trên, chúng cho phép kiểm tra tính đúng đắn của website trong quá trình thiết kế

#### 4.1. Targets

- Nhóm khuyến cáo đầu tiên liên quan đến mục tiêu của website
- Ví dụ: xét 2 giao diện web sau:



Bạn có thể dễ dàng nhận ra mục tiêu và thông điệp chính của website hay không? Bạn có thể bị các thông điệp này thuyết phục không? Dễ thấy, theo các tiêu chí thiết kế website đã mô tả, website A được thiết kế tốt hơn website B

#### 4.2. Contents

- Thiết kế nội dung là về nội dung không phải về dữ liệu, do đó cần đảm bảo tính nhất quán của các nội dung web, các nội dung trên web cần rõ ràng và tự giải thích được
- Thiết kế nội dung là về giao tiếp và chức năng, không phải về trang trí. Như vậy, cần loại bỏ các nội dung không truyền tải thông điệp hoặc chức năng
- Cần đảm bảo các nội dung còn lại đều đơn giản và càng ít càng tốt. Có hai loại nội dung:

- Nội dung một chiều: bao gồm các hình ảnh đồ họa, nội dung văn bản, công thức
- Nội dung tương tác: bao gồm các mẫu biểu đồ vào, liên kết, menu, tab, etc.

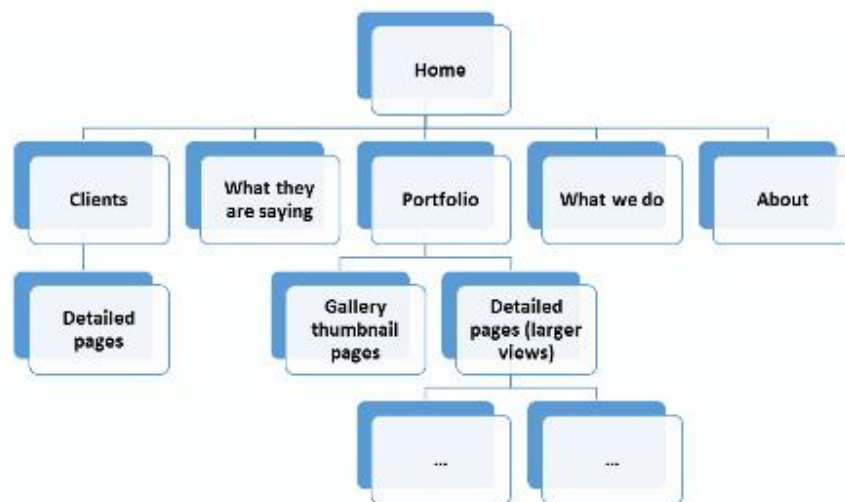
\*\*\* Có thể thấy nội dung là một yếu tố quan trọng nhất của một website. Như vậy, chất lượng phù hợp và tính toàn vẹn của nội dung là các tính chất cơ bản. Như vậy, ở đây, câu hỏi đặt ra là ta phân tích được những nhiệm vụ gì, hãy thiết kế hình ảnh phản ánh điều đó. Và, một trong số những yêu cầu quan trọng nữa là cần tích hợp văn bản, biểu đồ, đồ họa, bản đồ thành một câu chuyện mạch lạc.

- Văn bản là loại nội dung phổ biến nhất trên các website, tuy nhiên, nội dung văn bản trên web khác với nội dung văn bản trên giấy do bị ảnh hưởng bởi phong cách viết, sở thích của người dùng hoặc cách duyệt nội dung của người dùng.
- Ví dụ: người dùng thường bỏ qua các nội dung quảng cáo, người dùng thường không đọc các đoạn văn bản dài mà không có hình ảnh và từ khóa in đậm hay in nghiêng, người dùng cũng thường bỏ qua các đoạn văn bản viết bằng các ngôn ngữ phóng đại, hay khi nói chuyện kinh doanh cần tránh nêu tên các thương hiệu.

#### 4.3. Rendering (kết xuất nội dung)

- Chúng ta quan tâm đến cấu trúc của website, bố cục của từng trang, cách hiển thị trực quan như kiểu chữ và màu sắc
- Khi kết xuất nội dung cần lưu ý rằng
  - Hình dạng phải phù hợp với chức năng, cần tìm hiểu về lý thuyết thiết kế chứ không phải chỉ đơn thuần là học cách sử dụng các công cụ thiết kế trực quan
  - Sự thành công hay thất bại của một website là do tính tiện lợi và tính dùng được của website đó chứ không phải do các hiệu ứng thiết kế trực quan
  - Người dùng web là người duy nhất sử dụng chuột để tương tác, do đó có quyền quyết định mọi thứ. Trong bối cảnh đó, thiết kế website hướng người dùng là cách tiếp cận đảm bảo thành công và lợi nhuận. Nếu người dùng không thể sử dụng một tính năng thì tính năng đó không nên tồn tại
  - Nguyên tắc là cần kết xuất nội dung theo quy ước, người dùng không đọc nội dung, họ duyệt nội dung, họ tìm kiếm một số điểm neo tức là các nội dung cố định để định hướng nội dung trang web
  - Như vậy, phân cấp thông tin và thiết kế là phần lớn công việc cần thực hiện, qua đó xác định được bố cục riêng cho từng trang web. Người thiết kế cần làm quen với các nội dung để có thể tổ chức chúng theo thứ bậc. Hệ thống phân cấp thiết kế là thứ quan trọng nhất của thông tin thị giác để truyền tải thông điệp thiết kế.
  - Bản đồ trang web, sơ đồ luồng duyệt web và bố cục trang web là các khởi đầu tốt để truyền đạt cách trang web hoạt động ở trong thực tế.
- Câu hỏi đặt ra: làm thế nào để tạo ra sự khác biệt cho các thiết kế?
- Ở đây có một số yếu tố ảnh hưởng đến sự khác biệt cho các thiết kế:
  - Các vị trí và các màu của các phần tử tương tác
  - Các phần tử liên kết dưới dạng văn bản hay hình ảnh
  - Số lượng khoảng cách trên từng trang
  - Vị trí và mức độ nổi bật của các tiêu đề

- Số cột
- Số lượng các phần tử trực quan gây chú ý
- Tuổi, giới tính và sự xuất hiện của một người nào đó ở trong một bức ảnh hiển thị trên web
- Người dùng hiếm khi vào một trang web để tận hưởng các hiệu ứng thiết kế, trong hầu hết các trường hợp họ tìm kiếm các thông tin và bỏ qua thiết kế. Vì vậy, cần xem xét các yếu tố sau
  - Cấu trúc
    - Đơn giản: chỉ giữ lại những phần tử thiết yếu trong giao tiếp với người dùng
    - Rõ ràng: tất cả các phần tử giao diện đều cần được thiết kế sao cho không nhập nhằng về mặt ý nghĩa
    - Khả năng phân biệt: cần phân biệt được các thuộc tính quan trọng của các phần tử giao diện
    - Nhấn mạnh: cần dễ dàng nhận biết các phần tử quan trọng nhất
  - Bản đồ website là cách biểu diễn cấu trúc website. Đây là ví dụ bản đồ của một trang web giới thiệu công ty



Để kiểm tra xem cấu trúc của một trang web đã được thiết kế tốt hay chưa, cần trả lời các câu hỏi sau

- Cấu trúc phân cấp của trang web có đều đặn không
- Số các mục có nằm trong ngưỡng 7 +/- 2 không
- Độ sâu của các mục có nằm trong ngưỡng từ 3 đến 4 hay không
- Bố cục trang web:
  - Cần đảm bảo cân bằng bền vững giữa cấu trúc và các hiệu ứng trực quan của website
  - Cho phép người dùng duyệt, đọc và hiểu nội dung trang web nhanh hơn
  - Người thiết kế có thể thiết lập nhiều lưới để tạo bố cục cho website. Ví dụ: trang chủ dùng lưới 5 cột, trang con dùng lưới 6 cột để có thể bổ sung thêm

một cột quảng cáo. Có thể dùng lưới theo chiều ngang và cả theo chiều dọc

- Nên thiết kế sẵn các khoảng trống ở trong bố cục, như vậy sẽ tạo điểm nhấn cho nội dung và cải thiện khả năng đọc hiểu của người dùng. Một trang web không thiết lập lưới sẽ không đảm bảo được tính dùng được Ví dụ: bố cục màn hình này chỉ ra các vị trí để truy cập bằng chuột và các vị trí người dùng dễ quan sát

|                                |                                           |                 |
|--------------------------------|-------------------------------------------|-----------------|
| Very visible<br>Few accessible | Very visible zone                         | Few accessible  |
| Very accessible                | The most visible and most accessible zone | Very accessible |
| Few accessible                 | Few visible and few accessible            | Few accessible  |

Trên cơ sở đó, người ta có xu hướng thiết kế bố cục website gồm 5 phần

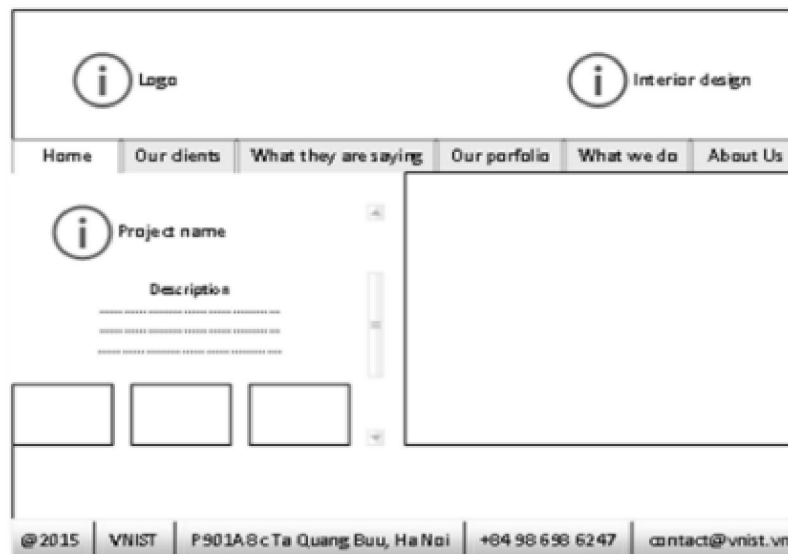
|                                   |              |                                   |
|-----------------------------------|--------------|-----------------------------------|
| Command / Header                  |              |                                   |
| Selective<br>zone /<br>Left menu  | Working zone | Selective<br>zone /<br>Right menu |
| Alternative message zone / Footer |              |                                   |

Hoặc 3 phần





Ví dụ: đây là khung mẫu tương ứng với sơ đồ trang đã mô tả trong ví dụ trước



Đây là ví dụ về sử dụng lưới dọc và lưới ngang để thiết kế bố cục



#### ○ Khoảng trắng

- Là phần của trang để trống hoặc để trống, khoảng trắng rất quan trọng trong thiết kế đồ họa, các khoảng trắng giúp mắt người nghỉ ngơi và điều hướng dễ dàng hơn. Khoảng trắng giúp người dùng tập trung vào văn bản.
- Cần kiểm soát khoảng trắng ở lề, ở giữa các đoạn, ở giữa các dòng văn bản, giữa các cột, giữa văn bản và hình ảnh.
- Cần hạn chế số lượng kiểu chữ
- Áp dụng các hiệu ứng dẫn dòng
- Dẫn khoảng cách giữa các chữ cái, giữa các từ và khoảng cách giữa các dòng trong tiêu đề
- Cần lựa chọn kiểu chữ có chân cho tiêu đề và không chân cho nội dung trang
- Cần phải sử dụng các ký tự thích hợp, ví dụ: người sử dụng dấu gạch kép thẳng, nháy thẳng, sử dụng dấu gạch ngang thay vì dấu hai chấm gạch nối, sử dụng một dấu chấm lửng thay vì dấu ba chấm

#### ○ Màu sắc:

- Màu sắc không chỉ nâng cao diện mạo của các nội dung web, nó còn ảnh hưởng đến hành vi người dùng. Bằng việc lựa chọn bảng màu phù hợp, bạn có thể tạo ra không khí sang trọng, ấm áp, hay yên bình, hay bạn có thể truyền tải một hình ảnh trẻ trung vui tươi
- Lưu ý rằng hiệu ứng màu sắc ở các nền văn hóa khác nhau là khác nhau, vậy nên cần quan tâm đến sở thích của lớp người dùng mục tiêu. Đa phần người dùng chỉ tiếp thu dễ dàng một số màu sắc

### 4.4. Navigation

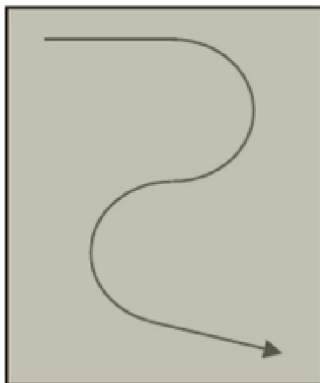
#### 4.4.1. Homepage:

- Trang chủ là bộ mặt của website, là trang khởi đầu hoặc trang chính của website. Để thiết kế trang chủ tốt cần trả lời các câu hỏi sau đây:
  - Người dùng có biết website cung cấp các nội dung, dịch vụ nào hay không

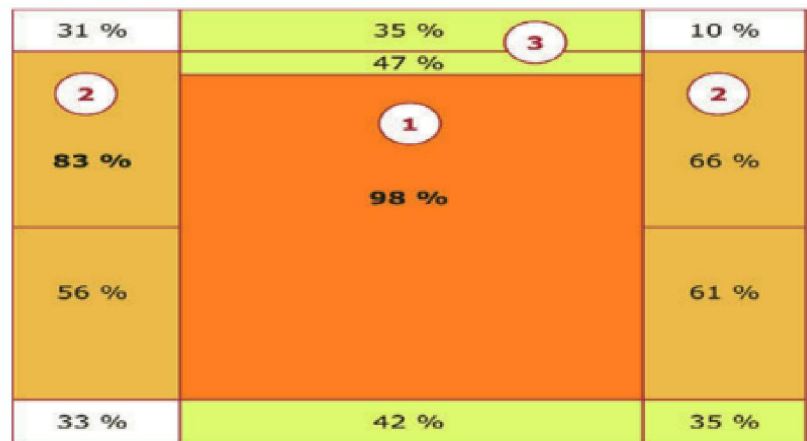
- Người dùng có biết cách website hoạt động như thế nào hay không
- Tại sao người dùng chọn website này, mục tiêu của website là gì
- Người dùng có biết định hướng thế nào từ trang chủ hay không? Có cách nào truy cập nhanh đến các trang con của website hay không
- Người dùng có thể tải trang chủ trong vòng 10s hay không?
- Đối tượng người dùng mục tiêu là những ai? Có thể đăng nhập từ trang chủ không
- Trang web do ai cung cấp, khi cần phải liên hệ với ai

#### 4.4.2. Site flows

- Hình bên trái minh họa luồng duyệt tin của người dùng lần đầu tiên truy cập trang web từ trái qua phải, từ trên xuống dưới.
- Tuy nhiên, thống kê dịch chuyển của mắt người cho thấy luồng duyệt tin theo thứ tự khác, như minh họa trong hình bên phải, đa phần người dùng tập trung vào phần thông tin giữa màn hình, sau đó sang phải rồi sang trái, cuối cùng rồi mới lên trên

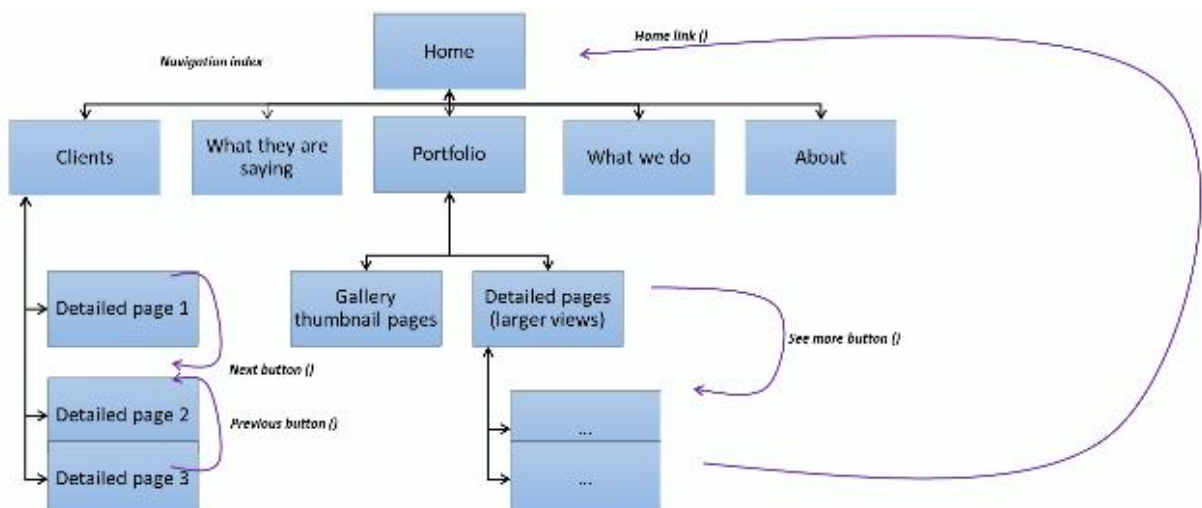


User's navigation flow



Page flows

- Hình này minh họa biểu đồ luồng duyệt tin của từng website đã thiết kế sitemap và khung trước đó



#### 4.5. Interaction supports

##### 4.5.1. Online help:

- Hỗ trợ tương tác bao gồm các thông điệp phản hồi và trợ giúp của hệ thống với các hành động tương tác từ phía người dùng theo các phương thức tương tác mà họ sử dụng, nó bao gồm cả các biện pháp giúp người dùng tránh lỗi và khắc phục lỗi
- Người dùng yêu cầu hệ thống hỗ trợ một cách hữu ích và thiết thực.
- Trợ giúp trực tuyến được thiết kế để trợ giúp người dùng tìm hiểu cách sử dụng hệ thống, cho phép người dùng khám phá website. Trợ giúp được coi là cảm ngữ cảnh nếu nó liên quan đến các ngữ cảnh người dùng đang thực hiện
- Tuy nhiên, rất ít khi người dùng sử dụng cách trợ giúp này, họ chỉ sử dụng khi phát sinh vấn đề hay trong bối cảnh khẩn cấp
- Do đó, các mục trợ giúp phải trả lời trực tiếp các câu hỏi của người dùng với các thông tin chọn lọc, chỉ đánh số một chỉ mục chính của mỗi mục trợ giúp, và, quan trọng là không yêu cầu người dùng chuyển từ mục trợ giúp này sang mục trợ giúp khác chỉ để giải quyết cho một vấn đề

##### 4.5.2. Errors control

- Để hỗ trợ người dùng tránh lỗi hoặc khắc phục lỗi, cần trả lời các câu hỏi sau:
  - o Người dùng có quan sát hết các hoạt động của website hay không?
  - o Các website có cung cấp phản hồi tức thì cho các hành vi của người dùng không?
  - o Website có cung cấp tính năng gợi ý tự động không?
  - o Người dùng có quan sát được mọi trạng thái thay đổi của website hay không?
  - o Website có yêu cầu người dùng xác nhận sau mỗi hành động hay không?

#### 4.6. Audience (các hướng dẫn liên quan đến đối tượng sử dụng của website)

- Người dùng khác nhau sẽ sử dụng website theo các cách khác nhau
- Do đó, cần thiết kế web theo thị hiếu của người dùng
- Ví dụ: hãy quan sát 2 website sau đây và xác định đối tượng người dùng



- Danh sách này tóm tắt các khuyến nghị khác nhau về việc thiết kế website theo thị hiếu người dùng
  - o Ai là người dùng mục tiêu của website, họ có năng lực hành vi, trình độ học vấn và kinh nghiệm và kỹ năng như thế nào, nếu có nhiều lớp người dùng mục tiêu thì đâu sẽ là lớp chính

- Các câu hỏi nào nảy sinh khi người dùng truy cập vào website, người dùng tìm cách giải quyết bài toán nào, người dùng kỳ vọng vào điều gì, trong bối cảnh nào người dùng sẽ đặt câu hỏi như vậy, liệu có thể định nghĩa kịch bản sử dụng cho người dùng hay không?

## Bài 13: Mobile Interface

### GIAO DIỆN DI ĐỘNG

Bài học gồm 3 nội dung chính:

- Các nguyên lý thiết kế trên di động
- Tính tiện dụng và trò chơi trên di động
- Thiết kế vật chất – một trong các ngôn ngữ thiết kế trên di động được phát triển bởi google

Sau khi hoàn thành bài học, người học sẽ có khả năng:

- Giải thích được các nguyên tắc thiết kế giao diện di động
- Giải thích được tính dùng được khi thiết kế trò chơi trên giao diện di động
- Thiết kế giao diện di động theo ngôn ngữ thiết kế vật chất

Một số từ khóa quan trọng trong bài học:

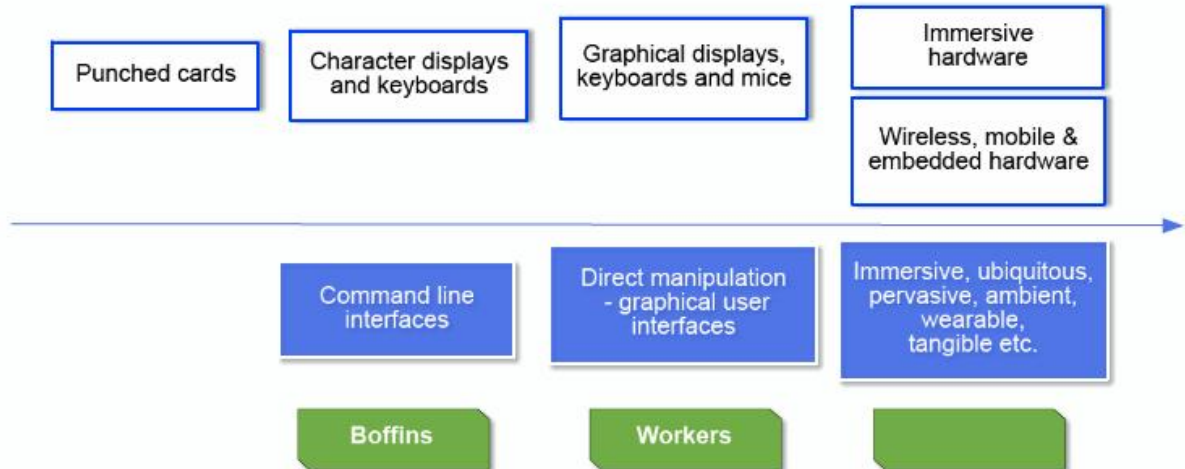
- Guidelines – định hướng: là các hướng dẫn được xây dựng nhằm mục đích cho phép mọi người có thể tuân theo. Các định hướng này đặt ra các tiêu chuẩn hoặc xác định một tập các hành động. Lưu ý: các định hướng chỉ dừng ở mức độ khuyến cáo, không bắt buộc phải tuân theo, khác với các quy định hay các luật.
- Consistency – tính nhất quán: là sự đồng nhất hoặc phù hợp với các hành động trước đó. Trong thiết kế giao diện, đó là sự tương đồng với những phần tử giao diện trong cùng một môi trường.
- Design language – ngôn ngữ thiết kế: là các định hướng trong thiết kế nhằm tạo ra các giao diện có tính nhất quán
- Material Design – thiết kế vật chất: là ngôn ngữ thiết kế được google giới thiệu dựa trên các nguyên lý về vật liệu trong thực tế.
- Design Principle – nguyên lý thiết kế: một số nguyên tắc có thể áp dụng khi thiết kế một ứng dụng, không phải nguyên tắc thiết kế nào cũng áp dụng được trong mọi trường hợp

#### 1. Mobile interfaces (các nguyên tắc thiết kế giao diện di động)

##### 1.1. Co-evolution of hardware, interface and users

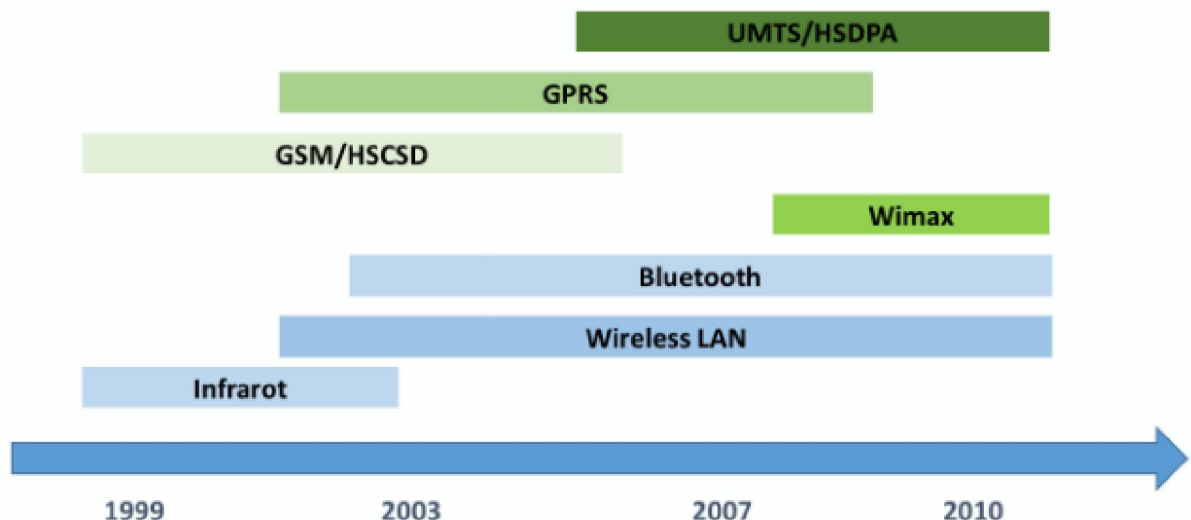
- Trước hết chúng ta cần nhìn vào sự phát triển đồng thời của phần cứng, giao diện và người dùng. Có thể thấy sự phát triển của phần cứng từ những máy đọc lỗ cho đến các thiết bị hiển thị kí tự, sau đó là thiết bị đồ họa với sự hỗ trợ của bàn phím và chuột, cho đến nay là các thiết bị di động và phần cứng mô phỏng đã đem đến sự phát triển của các giao diện hiển thị tương ứng. Việc này đồng thời mở rộng đối tượng sử dụng của máy

tính. Trước đây hầu hết các máy tính chỉ có thể được sử dụng bởi các chuyên gia thì giờ đây ai ai cũng có thể sử dụng một chiếc máy tính dễ dàng trên một thiết bị di động



### 1.2. Mobile computing

- Việc này đã mở ra một hướng đi mới cho điện toán di động, tức là sử dụng máy tính như laptop, PDA, điện thoại thông minh ở bất kỳ nơi nào.
- Các thiết bị này không cần phải liên tục kết nối đến một mạng trung tâm hay một máy chủ và có thể trao đổi thông tin với máy chủ thông qua hoặc không thông qua mạng không dây.
- Có thể kể ra một số ví dụ về điện toán di động như:
  - o Trao đổi qua mạng không dây, tức là sử dụng PDA để nhận tin nhắn qua vệ tinh
  - o Trao đổi qua mạng có dây, gửi dữ liệu từ laptop đến máy chủ thông qua cơ chế dial-up
- Các công nghệ truyền thông không dây đã giúp cho điện toán di động ngày một phát triển, như nhìn thấy trong biểu đồ, các công nghệ mới liên tục được phát triển, tăng cường khả năng trao đổi thông tin của các thiết bị di động





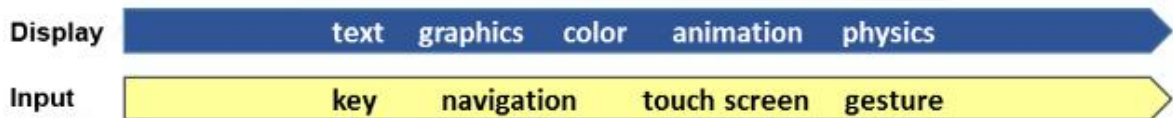
Tuy vậy, có một vấn đề đặt ra là mất kết nối. Việc này thường xảy ra đến mức được coi là một thuộc tính cố hữu của mô hình tính toán khắp nơi và không thể xử lý như xử lý lỗi.

- So với các hệ thống cố định, các hệ thống di động có một số điểm khác biệt. Bảng này trình bày sự khác biệt theo các tiêu chí: mục tiêu, hình dạng, nguồn, tính kết nối, đầu vào, hiển thị, bộ nhớ và khả năng lưu trữ

|              | Fixed system                                              | Mobile system                                                    |
|--------------|-----------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|
| Purpose      | Lengthy information processing tasks, Web browsing, email | On-the-go lookup an entry of information, quick communication    |
| Form         | Requires table, best used when seated                     | Less than DIN A4, often fits into shirt pocket or even invisible |
| Power        | Requires power connection                                 | Relies on battery life - has to deal economically with power     |
| Connectivity | Fast and reliable connectivity                            | Slow and unreliable connectivity, but improving...               |
| Input        | keyboard and mouse                                        | discreet, touch, backside, device                                |
| Display      | Large                                                     | Small, compress, off-screen, extend, audio, tactile              |
| Memory       | Large working memory (GBs)                                | Small working memory (MBs)                                       |
| Storage      | Extensive storage options including large hard disks      | Sometimes none, often limited to removable media                 |

### 1.3. Evolution of Mobile UI

- Trong thời gian qua, giao diện di động đã có nhiều bước phát triển lớn, màn hình hiển thị đã phát triển từ các văn bản cho đến các hình ảnh với nhiều hiệu ứng hoạt họa nhờ vào sự phát triển phần cứng của các thiết bị di động



- Một số giao diện chúng ta thường gặp bao gồm:
  - o Discreet – tách điều khiển: sử dụng cho các tác vụ chi tiết, chẳng hạn như sử dụng một nút bấm riêng để mở ứng dụng
  - o Pointing/Touch – Cảm ứng: hiện tại đã khá phổ biến, cho phép các điều khiển thuận tiện và tự nhiên hơn so với điều khiển bằng cách thiết bị vào ra truyền thống

### 1.4. Challenges



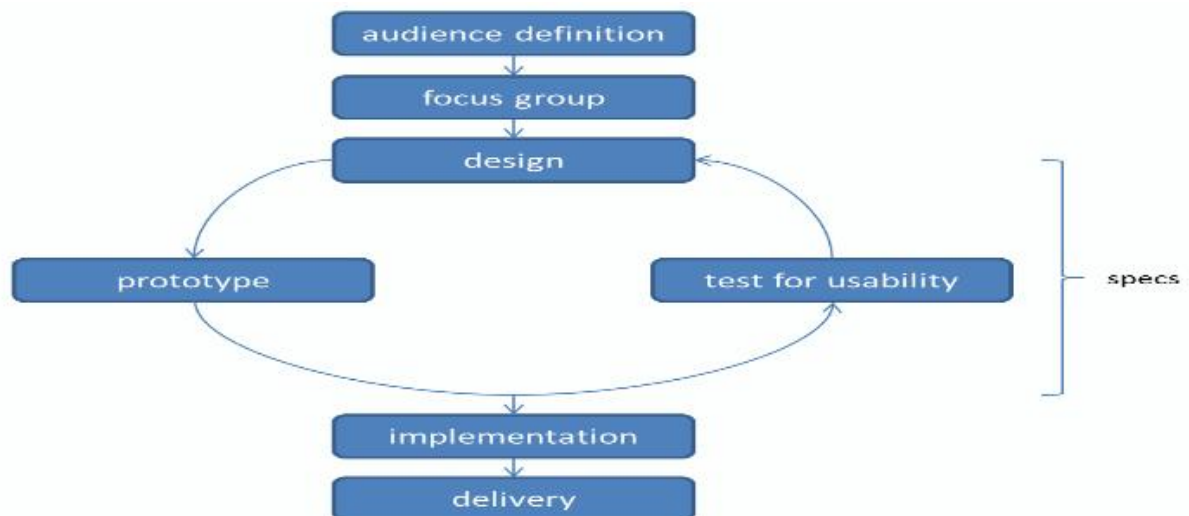
- Dưới đây liệt kê một số vấn đề còn gặp phải với các thiết bị di động
  - o Làm sao để xác định một trong số rất nhiều các thiết bị đang sử dụng
  - o Làm thế nào để biết hệ thống đã sẵn sàng và đợi hành động của bạn
  - o Làm thế nào để thực hiện một hành động có ý nghĩa, mở rộng phạm vi và xác định mục tiêu cho hành động của bạn
  - o Làm thế nào để xác định hệ thống đã thực hiện đúng
  - o Làm thế nào để tránh sai sót

#### 1.5. Application types for mobile devices

- Ứng dụng của các thiết bị di động khá đa dạng, từ việc hỗ trợ các tính năng cơ bản nhất của một chiếc điện thoại như danh bạ, nhắn tin cho đến các tính năng của một PDA như lịch làm việc, ghi chú. Bên cạnh đó các ứng dụng cho thiết bị di động còn có thể chơi nhạc, xem video, chơi game và các tính năng tiện ích khác. Thậm chí, với các ứng dụng di động, chúng cũng có thể hỗ trợ các tính năng mà doanh nghiệp cần đến như là thương mại điện tử.

#### 2. Mobile design principles

- Các nguyên lý thiết kế cho di động
- Các nguyên lý chính được sử dụng trong thiết kế giao diện di động là:
  - o Tăng cường tính tiện dụng khi di chuyển, không phải chỉ thu nhỏ giao diện của màn hình thông thường hiện có
  - o Tăng cường các ngữ cảnh người dùng
  - o Kiểm soát sự phổ biến của các thiết bị
  - o Giả lập và mô phỏng
- Một số các định hướng được đưa ra trong thiết kế giao diện di động là



#### 2.1. Mobile UI Guidelines

- Một số định hướng được đưa ra trong thiết kế giao diện di động là:
  - o Giao diện người sử dụng nhỏ hơn như đã trình bày, không phải chỉ đơn giản là thu nhỏ các thành phần, ở đây ta phải hướng tới các thiết bị đầu cuối khác nhau để

đưa ra các thiết kế khác nhau, và chúng ta phải chú trọng đến việc đưa ra các mức ưu tiên cho các tính năng.

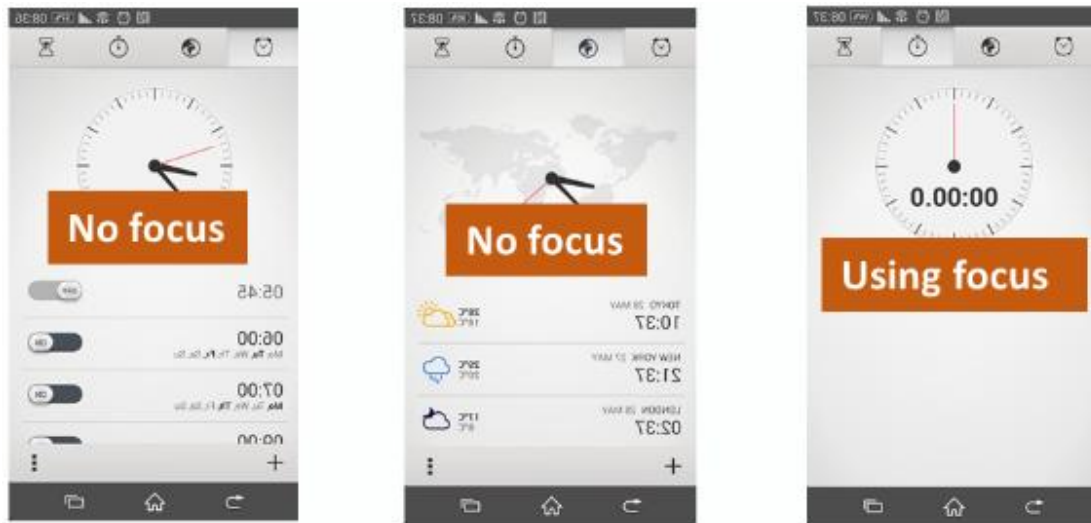
- Tiếp theo là cần cung cấp một trải nghiệm thông suốt trên các thiết bị đầu cuối, ứng dụng hay dịch vụ
- Thêm vào đó, người dùng có nhận thức, cảm xúc và khả năng nhận dạng ngữ cảnh, do đó cần phải thỏa mãn sự thay đổi nhu cầu một cách linh hoạt.
- Người sử dụng trong thực tế có thể có xung đột với các ý tưởng khác nhau, ở đây ta phải hướng tới các giải pháp đưa ra các quyết định thay vì chỉ dựa trên quan sát
- Giao diện được gọi là có chất lượng khi nó được tạo ra bởi các chi tiết tinh tế, tương tự như đồ thủ công, bạn càng thiết kế tỉ mỉ thì thiết kế càng đẹp hơn
- Thách thức của việc phát triển giao diện di động cũng là các thách thức chung của phát triển phần mềm và của các nhà cung cấp dịch vụ. Do đó phải đặt mục tiêu là tính ổn định tương đối của việc phát triển

## 2.2. Mobile UI guideline's illustration

- Tiếp theo chúng ta sẽ nghiên cứu một số các hình vẽ minh họa các định hướng trong phát triển giao diện di động. Các câu hỏi phải trả lời khi thiết kế điều hướng là: ta đang ở đâu, ta có thể di chuyển đến đâu
- Đây là một số ví dụ về các kiểu menu chính, ngay cả khi sử dụng các thực đơn với hình ảnh hay văn bản thuần túy, vẫn luôn cần giúp đỡ người dùng định vị vị trí hiện tại và các thao tác tương tác tiếp theo



- Đây là ví dụ về việc sử dụng các tab, khi sử dụng các tab cần làm rõ phần tử thông tin người dùng cần chú mục để tương tác. Hai màn hình đầu tiên chỉ có nhấn mạnh vị trí người dùng đang ở đâu chứ không thể hiện mục tiêu tương tác, đến màn hình thứ ba mới có mục tiêu tương tác là nút start.



3. Usability and mobile gaming (tính tiện dụng trong chơi các trò chơi trên thiết bị di động)
  - Đối với tính tiện dụng trong các trò chơi, mang lại niềm vui là yếu tố quan trọng nhất
  - Thông thường, người ta chơi các trò chơi trên di động chỉ để giết thời gian trong một khoảng thời gian ngắn, do đó, khoảng thời gian dành để học các điều hướng trong trò chơi gần như là không có. Chính vì vậy, thiết kế trò chơi phải thật trực quan và các thử thách phải nằm trong nội dung của trò chơi chứ không phải nằm trong tương tác của người chơi với giao diện của trò chơi
  - Tính tiện dụng này cung cấp khung và các công cụ cho khả năng chơi được của trò chơi, giáo diện là yếu tố quan trọng dẫn đến sự thành công của một trò chơi
  - Nếu trò chơi có các vấn đề về tính dùng được và cản trở việc chơi trò chơi với cường độ cao, người ta có thể bỏ qua trò chơi này.

#### 3.1. Basic design issues for games

- Dưới đây là một số vấn đề thường gặp khi chơi trò chơi:
- Trò chơi di động thường được chơi trong hoàn cảnh dễ bị gián đoạn, ví dụ như có người nhắn tin hay gọi điện, hoặc người dùng phải tạm dừng trò chơi để thực hiện một hành động trong thực tế. Do đó, lưu trò chơi hay tạm dừng trò chơi là chức năng nhất định phải được hỗ trợ.

#### 3.2. Mobile game usability recommendations

- Dưới đây là một số khuyến cáo khi cung cấp tính dùng được cho giao diện di động
- Thứ nhất: phải đưa ra một cấu trúc menu rõ ràng
- Thứ hai: phải cung cấp một giải pháp tối giản
- Thứ ba: phải đảm bảo tính nhất quán
- Thứ tư: nhất định phải tạo ra một danh sách người chơi có điểm cao nhất
- Thứ năm: không làm lãng phí thời gian của người chơi
- Thứ sáu: sử dụng điều khiển tự nhiên như các phím đã được tích hợp sẵn trên thiết bị di động
- Thứ bảy: hỗ trợ các chức năng lưu và tạm dừng
- Cuối cùng: cung cấp các trợ giúp nếu cần thiết

- Tuân thủ theo các kỳ vọng trong thế giới thực
- Âm thanh vừa phải

#### 4. Material design (thiết kế vật chất)

##### 4.1. Design languages

- Trước hết, chúng ta sẽ nghiên cứu một số khái niệm về ngôn ngữ thiết kế: ngôn ngữ thiết kế là gì? Vì sao chúng ta cần phải sử dụng ngôn ngữ thiết kế
- Ngôn ngữ thiết kế có thể được coi là định hướng trong thiết kế, được tạo ra để các nhà thiết kế tuân theo. Vậy, tại sao cần phải tuân theo một ngôn ngữ thiết kế?
- Có 3 lý do chính:
  - o Thứ nhất: là để tạo ra tính nhất quán cho các ứng dụng, giúp cho các ứng dụng trong cùng một môi trường không có cảm giác như là các ứng dụng không liên quan đến nhau
  - o Thứ hai: để giảm thời gian làm quen cho người dùng, nếu họ đã quen với một ứng dụng họ sẽ dễ dàng làm quen với ứng dụng mới
  - o Thứ ba: để xây dựng thương hiệu, tạo nên sự đặc trưng cho nhà thiết kế
- Các ngôn ngữ thiết kế thông dụng hiện nay bao gồm:
  - o Thiết kế thực tế mô phỏng
  - o Thiết kế phẳng
  - o Thiết kế hiện đại
  - o Thiết kế vật chất
- Thứ nhất là thiết kế thực tế mô phỏng, bản chất của thiết kế này là mô phỏng lại các đặc tính của đối tượng trong thực tế. Ví dụ, một ứng dụng ghi chú có thiết kế giống như một cuốn sách ghi chú trong thực tế. Trước khi tiến lên hệ điều hành thứ 6, apple đã áp dụng thiết kế này trong gần như tất cả các ứng dụng trên iphone, ví dụ minh họa:



- Thiết kế phẳng là xu hướng trong vài năm trở lại đây, thiết kế phẳng là một loại thiết kế tối giản dựa trên các thành phần đơn giản, kiểu chữ và màu phẳng; thiết kế phẳng tránh tối đa việc sử dụng các hiệu ứng 3D như đổ bóng hay chuyển màu. Ưu điểm của thiết kế phẳng là nhẹ, do đó có thể dễ dàng tải trên các giao diện di động trên các trang web. Một ưu điểm nữa là các thiết kế phẳng là các thiết kế có thể dễ dàng co kéo, nhờ vậy có thể chạy trên nhiều độ phân giải cũng như với tỷ lệ màn hình khác nhau.
- Ngôn ngữ thiết kế Metro được Microsoft đưa ra và áp dụng trên một số sản phẩm của hãng, có thể thấy từ các máy nghe nhạc jean đời đầu, và trên các sản phẩm khác của hãng như Window phone, Office và cả window. Ngôn ngữ thiết kế thiết kế này được xây dựng

dựa trên ngôn ngữ thiết kế phẳng, tuy nhiên, giảm thiểu tối đa việc sử dụng các đối tượng đồ họa mà tập trung vào việc thể hiện các chữ viết. Kiểu chữ sử dụng là COUI, các hiệu ứng hoạt họa cũng đóng vai trò hết sức quan trọng trong thiết kế kiểu này.

- Thiết kế vật chất được đưa ra bởi google năm 2014, đây là một ngôn ngữ thiết kế được đánh giá rất cao. Thiết kế vật chất được xây dựng dựa trên 3 nguyên lý chính:
  - o Thứ nhất, xây dựng dựa trên nguyên lý các vật liệu trong thực tế
  - o Thứ 2, sử dụng các màu sắc rực rỡ
  - o Thứ 3, sử dụng nhiều các hiệu ứng hoạt hình và các biến đổi của phần tử

#### 4.2. Introduction to Material design

- Tư tưởng chính của nguyên tắc thiết kế này là coi các điểm ảnh như một vật liệu thực, ví dụ như giấy
- Các phần tử giao diện được gắn liền với nhau như các đối tượng trong không gian 3 chiều
- Sử dụng đổ bóng để tạo cảm giác về độ cao của các thành phần, ngược lại với thiết kế phẳng

#### 4.3. Material Design guidelines (Một số các định hướng chính của thiết kế vật liệu)

- Môi trường: Khác với thiết kế phẳng, các phần tử nằm trên cùng một môi trường không gian 3 chiều. Để có thể thể hiện được điều này trong không gian 2 chiều, chúng ta sử dụng bóng đổ để phân biệt độ cao của đối tượng, đối tượng có độ cao lớn hơn sẽ đổ bóng rộng hơn các đối tượng đổ bóng thấp
- Hiệu ứng hoạt hình của các đối tượng cũng phải phù hợp với các đối tượng. Để mô phỏng được khối lượng của các phần tử, chúng ta có thể dùng cách tăng tốc và giảm tốc khi di chuyển. Tương tác với các phần tử đầu vào của người dùng cũng là một yếu tố quan trọng. Các hiệu ứng hoạt họa phải thể hiện được người dùng chạm vào vị trí nào trên các đối tượng.
- Sử dụng màu sắc tương phản rực rỡ cho các ứng dụng của mình. Chúng ta có thể tham khảo bảng màu đã được google cung cấp để tạo ra các ứng dụng trông bắt mắt. Nên thiết lập các màu sắc thành một chủ đề cho toàn bộ ứng dụng của mình có giao diện hợp lý
- Về đồ họa: google cung cấp cho chúng ta một lưới các biểu tượng để thiết kế biểu tượng. Lưu ý là khi thiết kế các biểu tượng, cần phải giống như chúng ta gấp tờ giấy, tránh làm phồng phình hình ảnh thực sự hay ép phẳng như các ngôn ngữ thiết kế đã nói đến trước đó. Chúng ta có thể sử dụng bóng đổ để mô phỏng. Về chữ viết, 2 kiểu chữ được lựa chọn là Roboto cho các ứng dụng trên nền Android và Noto cho các ứng dụng chạy trên hệ điều hành Chrome
- Dưới đây là một số lưu ý khi sử dụng định hướng thiết kế vật chất
  - o Nên nhớ, đây chỉ là các định hướng, không bắt buộc phải tuân thủ từng chút một nên chỉnh sửa một chút để tạo ra đặc trưng riêng của mình và luôn phải hướng đến việc tạo ra một trải nghiệm cho người sử dụng. Ví dụ một công ty phát triển trò chơi muốn thiết kế một trò chơi nhập vai với môi trường giả tưởng thế giới thời trung cổ, họ muốn việc chơi của người chơi có thể chia sẻ qua các mạng xã hội như Facebook hay Twitter. Tuy nhiên, để kết hợp với các mạng xã hội này, các ứng dụng phải được mở trong ứng dụng hoặc trình duyệt với các giao diện không

phù hợp với giao diện thời trung cổ. Giải pháp đề xuất có thể là để cho người chơi chìm đắm trong trò chơi, các kết nối đến mạng xã hội là không bắt buộc. Ngoài ra, việc kết nối đến mạng xã hội chỉ nên được thực hiện một lần, sau đó người chơi không cần phải kết nối lại mỗi khi muốn đưa các tiến trình của họ lên mạng xã hội. Để cho các biểu tượng của Facebook, Twitter hợp lý hơn, các biểu tượng này nên trông thật cổ kính để tránh bị lạc long ở trong trò chơi