

## Tính dễ học và tính hiệu quả của giao diện người dùng

Bài giảng có tham khảo các nguồn tài liệu sau  
 - MIT CS Course 6.813/6.831  
 - Jakob Nielsen, Usability Engineering, 1994

## Nội dung

- Các phương diện của tính khả dụng
- Tính dễ học
  - Khả năng nhớ của con người
  - Các mô hình
  - Các nguyên tắc của tính dễ học
- Tính hiệu quả
  - Quá trình xử lý thông tin của con người
  - Hiệu quả của click chuột
  - Các nguyên tắc thiết kế
- Giao diện tốt hay xấu?

5/24/16



2

## Định nghĩa về tính khả dụng

- Tính khả dụng (usability)
  - Đề cập đến việc người dùng có thể sử dụng tốt các chức năng của hệ thống
- Các phương diện của tính khả dụng
  - Tính dễ học (learnability)
    - Đề cập việc người dùng có thể dễ dàng học và sử dụng các màn hình giao diện
  - Tính hiệu quả (efficiency)
    - Đề cập đến việc người dùng có thể nhanh chóng thực thi các tác vụ, sử dụng giao diện được cung cấp
  - Tính dễ nhớ (memorability)
    - Đề cập đến việc người dùng có thể dễ dàng thực hiện lại các tác vụ đã được hướng dẫn qua
  - Lỗi chương trình (errors)
    - Người dùng có thường xuyên gây ra lỗi không? Có thể dễ dàng phục hồi lại sau khi bị lỗi không?
  - Sự thỏa mãn (satisfaction)
    - Người dùng có cảm thấy thỏa mãn với giao diện không?

5/24/16



3

## Tính khả dụng chỉ là một trong các nhân tố



(Jakob Nielsen, Usability Engineering, 1994)

5/24/16



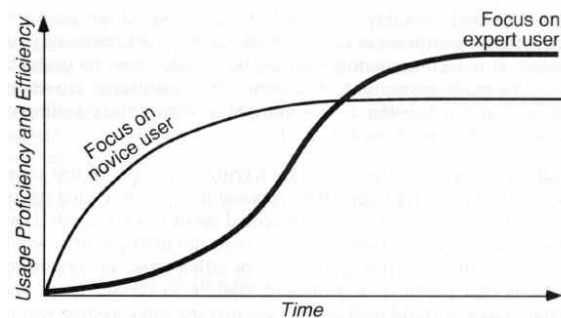
4

## Tính dễ học (learnability)

### Nội dung

- Đường cong thể hiện quá trình học (learning curve)
- Khả năng nhớ của con người
- Các mô hình liên quan đến thiết kế giao diện
- Các nguyên tắc của tính dễ học

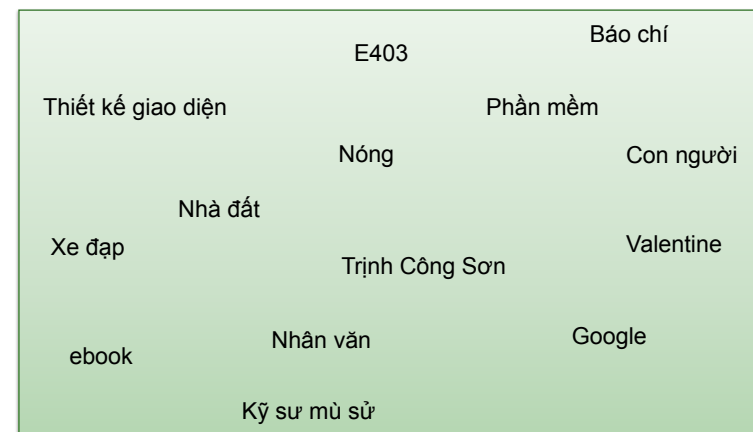
### Đường cong thể hiện quá trình học



(Jakob Nielsen, Usability Engineering, 1994, page 28)

### Thí nghiệm

- Hãy cố nhớ càng nhiều mục càng tốt



## Thí nghiệm (tt)

- Bạn nhớ được bao nhiêu mục?
- Làm sao bạn nhớ được chúng?
  - Quen thuộc?
  - Vui vẻ?
  - Thu hút sự chú ý của bạn?
  - Có liên hệ với nhau?
  - Do bạn lặp lại chúng?



## Bộ nhớ

- Bộ nhớ ngắn hạn (bộ nhớ làm việc)
  - Ít: lưu trữ được nhóm khoảng 7 mục
  - Tồn tại ngắn: khoảng 10s
  - Việc lặp lại giúp giữ lại các nhóm này
    - Sự xao nhãng làm ta mau quên các nhóm này
- Bộ nhớ dài hạn
  - Không giới hạn về kích thước và thời gian lưu trữ
  - Diễn tập tỉ mỉ giúp chuyển các nhóm này từ bộ nhớ ngắn hạn sang bộ nhớ dài hạn
- Quá trình học
  - Là quá trình di chuyển và đưa thông tin từ bộ nhớ ngắn hạn sang bộ nhớ dài hạn



## Nhóm

- Nhóm là đơn vị của bộ nhớ và quá trình nhận thức
    - Phụ thuộc vào cách thể hiện thông tin
- H A P P Y V A L E T I N E ← Khó nhớ hết
- H A P P Y V A L E N T I N E ← Dễ nhớ
- Phụ thuộc vào những gì bạn đã biết
    - Liên kết với kinh nghiệm quá khứ



## Nhận dạng & hồi tưởng

- Nhận dạng (recognition)
  - Nhớ lại với sự trợ giúp của các bằng chứng có thể nhìn thấy được
  - Chẳng hạn, bạn nhớ ra ai khi bạn nhìn vào mặt người đó hoặc hình chụp có người đó
- Hồi tưởng (recall)
  - Nhớ lại mà không cần sự trợ giúp
  - Chẳng hạn, bạn nhớ ra một người khi ai đó nhắc đến người đó
- Nhận dạng dễ hơn hồi tưởng
  - Bạn không thể nhớ hết các mục trong menu File của Notepad
  - Nhưng bạn có thể biết được các chức năng trong đó khi nhìn vào các mục

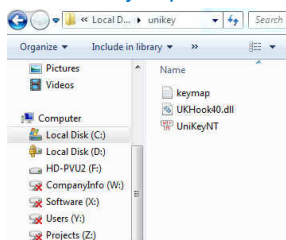


## Nhận dạng và hồi tưởng (tt)

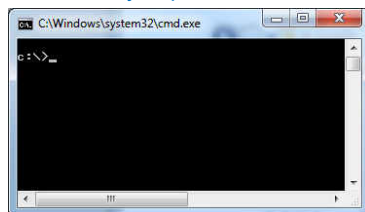
### ■ Các hàm ý (implications)

- ❑ Thực hiện các thao tác thông qua thể hiện trực quan thì dễ hơn thể hiện dòng lệnh (command line)
- ❑ Thao tác trực tiếp thì dễ hơn các loại tương tác khác

Xóa file keymap.txt



Xóa file keymap.txt



Bạn cần nhớ thứ gì?

5/24/16



13

## Các mô hình

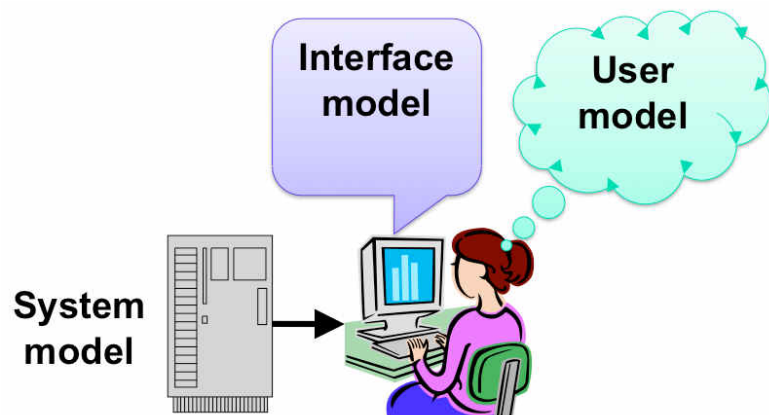
- Mô hình của hệ thống là thể hiện của các thao tác trong hệ thống đó
  - ❑ Các thành phần của hệ thống
  - ❑ Cách thức để các thành phần làm việc cùng nhau, thực hiện các tác vụ
- Ba loại mô hình liên quan đến thiết kế giao diện
  - ❑ **Mô hình hệ thống (system model) hay mô hình cài đặt (implementation model)**
    - Cấu trúc bên trong và tương tác giữa các thao tác trong hệ thống
    - Cách hệ thống vận hành bên trong
    - Các đối tượng Visio vs các ảnh Photoshop
  - ❑ **Mô hình giao diện (interface model)**
    - Các hệ thống hoạt động thông qua các giao diện/giao tiếp (interface)
    - Giao diện dòng lệnh (command line) vs menu
    - Chỉnh sửa đối tượng Visio vs chỉnh sửa ảnh Photoshop
  - ❑ **Mô hình người dùng (user model) hay mô hình trí óc (mental model) hay mô hình ý niệm (conceptual model)**
    - Người dùng nghĩ hệ thống sẽ vận hành như thế nào

5/24/16



14

## Các mô hình (tt)



(Nguồn: MIT CS Course 6.813/6.831)

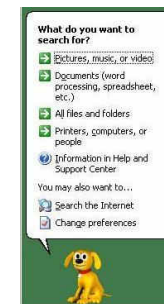
5/24/16



15

## Các mô hình (tt)

- Mô hình giao diện đóng gói và ẩn đi mô hình hệ thống
  - ❑ Làm giao diện trở nên đơn giản và phù hợp
- Mô hình giao diện nên phản ánh gần nhất mô hình người dùng
  - ❑ Con chó này là dùng để thực hiện tác vụ tìm kiếm?
- Mô hình người dùng có thể sai
  - ❑ Từ đó, các lỗi phát sinh



5/24/16



16

## Tính dễ học

- Cách thức để tương tác và thể hiện mô hình hệ thống
  - Tính hợp lí (affordances)
  - Ánh xạ tự nhiên (natural mapping)
  - Tính trực quan
  - Phản hồi
- Tính nhất quán
  - Bên trong, bên ngoài và phép ẩn dụ
  - Hãy nói bằng ngôn ngữ của người dùng
  - Các ẩn dụ
  - Chuẩn trên các nền tảng

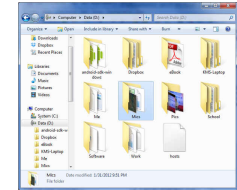
5/24/16



17

## Tính hợp lí

- "Perceived and actual properties of a thing" – *Don Norman*
- Cái được cảm thấy (perceived) có thể khác với cái thực tế (actual)



5/24/16



18

## Ánh xạ tự nhiên

- Sự sắp xếp về mặt vật lí của các control phải khớp với sự sắp xếp về mặt vận hành của chúng
- Tốt nhất là ánh xạ trực tiếp, nhưng không phải lúc nào cũng bắt buộc như vậy
  - Công tắc đèn
  - Tín hiệu rẽ của ô tô



5/24/16



19

## Tính trực quan

- Các thao tác nên trực quan đối với người dùng
  - Điều khiển dòng lệnh trên Unix vs điều khiển bằng menu trên Windows
  - Click phải chuột và chọn menu là rất không trực quan
    - Lí do iOS không hỗ trợ tính năng này
  - Drag-drop cũng không trực quan
    - Nhưng nó là cách thao tác trực tiếp, phản ánh thế giới thực

5/24/16



20

## Phản hồi

- Hành động nên có phản hồi ngay tức thì
  - Chẳng hạn, push buttons, scroll bars, mouse icons
- Các dạng phản hồi
  - Âm thanh
  - Hình ảnh
  - Haptic (gây ra cảm giác, chẳng hạn rung chuột khi click chuột gamepad rung khi người chơi bị đánh trong game)



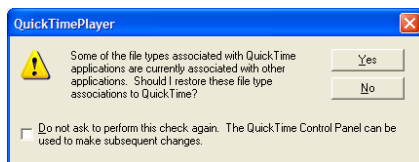
## Tính nhất quán

- Những thứ tương tự nhau nên hoạt động tương tự nhau
- Những thứ có chức năng khác nhau nên thể hiện khác nhau
- Các phương diện cần nhất quán
  - Bên trong: trong cùng hệ thống
  - Bên ngoài: giữa các hệ thống với nhau
  - Ẩn dụ: phản ánh các đối tượng đời thực
    - VD: Icon in là phép ẩn dụ của máy in



## Tính nhất quán (tt)

- Hãy nói bằng ngôn ngữ của người dùng
  - Sử dụng các từ thông dụng, không được dùng tiếng lóng (slangs, jargon)
  - Nhưng cũng cần tránh quá dài dòng, rườm rà



## Phép ẩn dụ

- Ẩn dụ là cách sử dụng các đối tượng đời thực để thể hiện trên giao diện người dùng
- Thuận lợi
  - Cực kì dễ nhớ
  - Kết nối dễ dàng với mô hình người dùng sẵn có
- Bất lợi
  - Khó thiết kế được ẩn dụ phù hợp
  - Có thể gây ra hiểu lầm (deceptive/misleading) tiềm ẩn
  - Có thể không được sử dụng nhất quán ở mọi chỗ
  - Phụ thuộc vào văn hóa, cục bộ địa phương (localization)



## Chuẩn trên các nền tảng

- Hãy làm theo hướng dẫn của các nền tảng
  - Hướng dẫn về giao diện người dùng trên Windows (MS Windows user interface guidelines)
  - Hướng dẫn về giao diện người dùng trên Apple (Apple user experience guidelines)
- Hãy làm theo các framework
  - Các framework khác nhau sẽ có các hướng dẫn về looks and feels khác nhau
- Hãy học hỏi từ các ứng dụng sẵn có



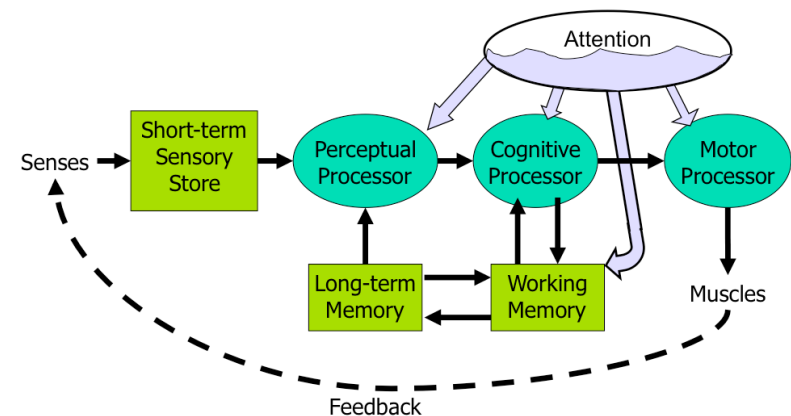
## Tính hiệu quả (efficiency)

## Nội dung

- Quá trình xử lý thông tin của con người
- Hiệu quả của click chuột
- Các nguyên tắc thiết kế



## Quá trình xử lý thông tin của con người



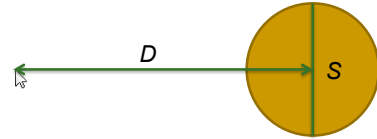
(Nguồn: MIT CS Course 6.813/6.831)



## Định luật Fitts

- Khoảng thời gian  $T$  để di chuyển tay đến đối tượng đích có kích thước  $S$ , cách một khoảng  $D$  từ vị trí chuột hiện tại được tính theo công thức sau

$$T = a + b * \log(D/S + 1)$$



$a, b$ : hằng số

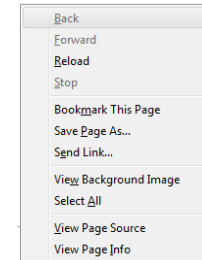
$T$ : chỉ phụ thuộc vào  $\log(D/S + 1)$

$\log(D/S + 1)$  được gọi là độ khó (index of difficulty)

## Hàm ý của định luật Fitts

- Các đối tượng tương tự nhau nên được nhóm lại
- Các đối tượng ở cạnh màn hình thì dễ bấm trúng
- Menu hình tròn thao tác nhanh hơn menu tuyến tính
  - Nhanh hơn khoảng 15-20% theo nghiên cứu của Callahan, 1994

- Tránh menu quá dài



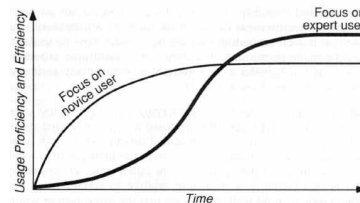
(Callahan et al. 1994, "An empirical comparison of pie vs. linear menus," CHI 1991)

## Luật về ảnh hưởng của thực hành

- Power law of practice
- Thời gian  $T_n$  để thực hiện một tác vụ, ở lần thứ  $n$

$$T_n = T_1 * n^{-a}$$

$a$ : 0.2 - 0.6

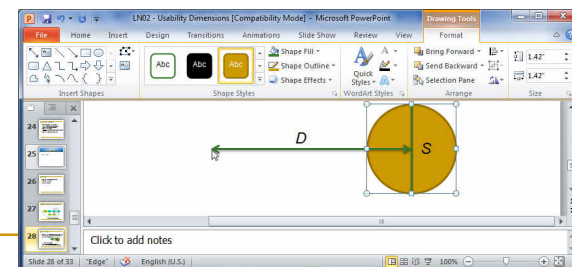


- Hàm ý

- Nhờ có thực hành, người dùng sẽ làm tốt hơn
- Nhưng hiệu năng của chúng gần như phẳng
- Đường learning curve của Nielsen

## Các quy tắc cải thiện tính hiệu quả

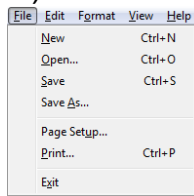
- Hãy làm to ra các đối tượng thường dùng
- Hãy nhóm các đối tượng thường sử dụng cùng nhau
  - Grouped toolbar buttons, menu items...
- Hãy đặt các menu thường dùng lên trên
- Sử dụng các góc và cạnh màn hình



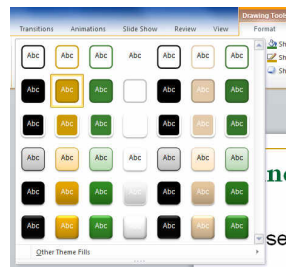


## Các nguyên tắc cải thiện tính hiệu quả (tt)

- Sử dụng phím tắt (keyboard shortcuts, menu accelerators)



- Tạo các style định trước



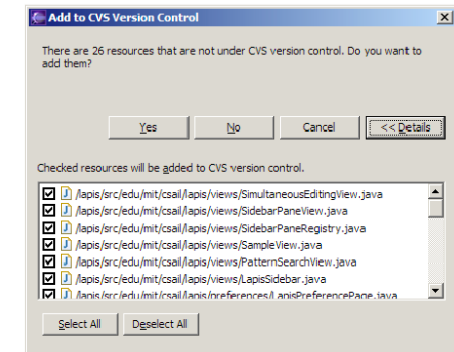
5/24/16



33

## Các nguyên tắc cải thiện tính hiệu quả (tt)

- Nhóm lại và chọn sẵn các lựa chọn thông dụng
- Luôn có lựa chọn default



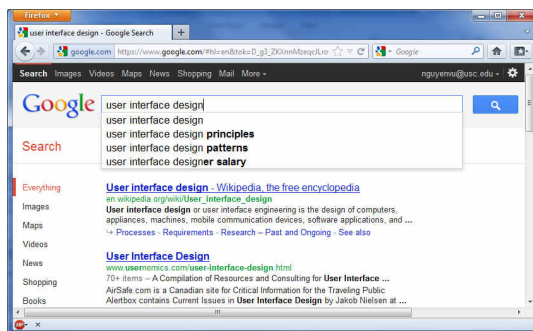
5/24/16



34

## Các nguyên tắc cải thiện tính hiệu quả (tt)

- Lưu lịch sử (chẳng hạn, recent files trong Word)
- Sử dụng auto completion
- Sử dụng auto suggestion
  - This makes you lazy, doesn't it?



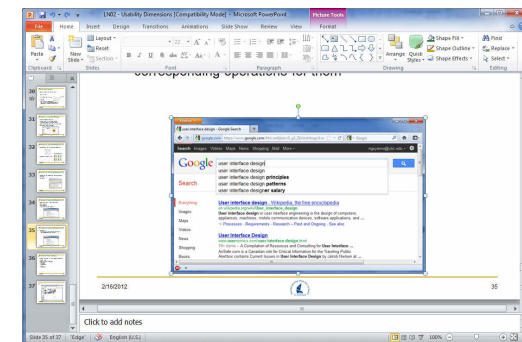
5/24/16



35

## Các nguyên tắc cải thiện tính hiệu quả (tt)

- Tiên đoán
  - Dự đoán xem người dùng sẽ làm gì tiếp theo và thể hiện các thao tác tương ứng để hỗ trợ



5/24/16



36

## Tốt hay xấu?

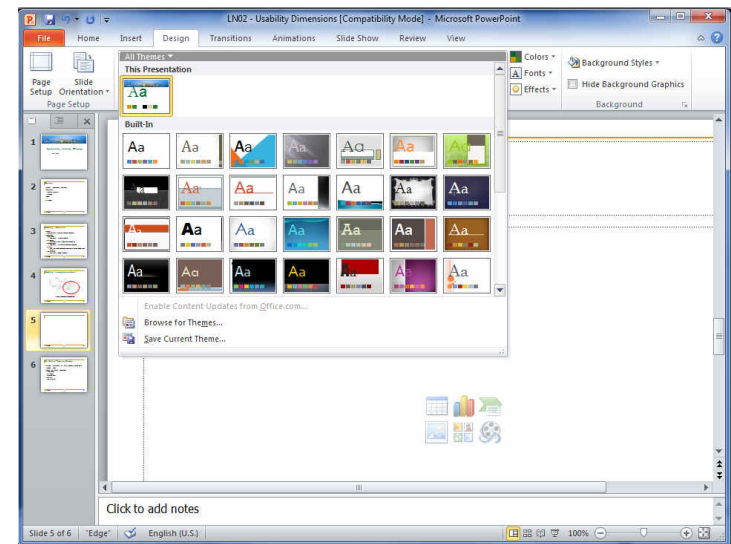
- Hãy đánh giá tính khả dụng của các thiết kế giao diện sau đây
- Dựa trên các phương diện đã đề cập
  - Tính dễ học
  - Tính hiệu quả
  - Tính dễ hơn
  - Lỗi
  - Sự thỏa mãn

5/24/16



37

## Tốt hay xấu?

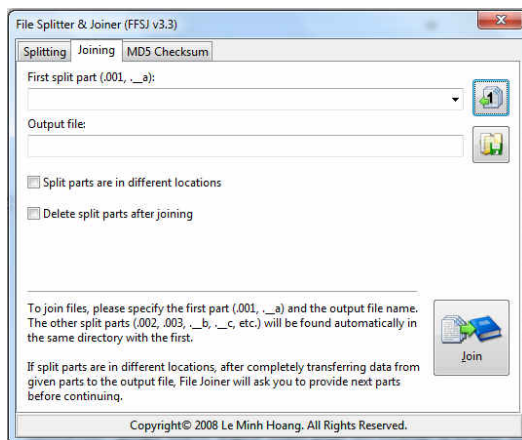


5/24/16



38

## Tốt hay xấu?



Đóng góp: Nguyễn Hữu Đức

5/24/16



39

## Tốt hay xấu?

- HCMC's bus



Đóng góp: Huỳnh Công Toàn

5/24/16



40