



Chương 2

TÂM LÝ NHẬN THỨC CỦA CON NGƯỜI TRONG GIAO TIẾP VÀ XỬ LÝ

1



Nội dung

1. Tổng quan
2. Kênh vào ra thông tin
3. Trí nhớ của con người
4. Lập luận và giải quyết vấn đề

2

1. Tổng quan

1.1. Mục đích nghiên cứu

- Tìm hiểu nhận thức và cách thức xử lý thông tin của con người
- Phân tích các khả năng của con người
- Trên cơ sở đó, đưa ra hướng xây dựng các phần mềm tiện dụng

3

1.2. Đặc điểm tâm sinh lý của con người

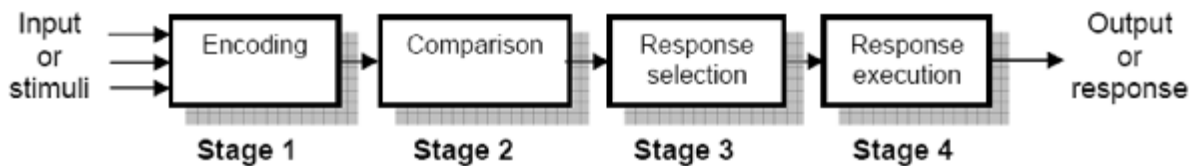
- Con người có khả năng:
 - Thu nhận thông tin qua các hệ thống giác quan (Perceptual Systems)
 - Xử lý thông tin thông qua các hệ thống vận động (Motor systems)
 - Lưu trữ thông tin trong ký ức (Memory system)
- Cảm xúc, trạng thái ảnh hưởng đến khả năng của con người
- Khả năng của con người là hữu hạn
- ➔ Ràng buộc khi thiết kế hệ tương tác cho người dùng con người

4

1.3. Mô hình bộ xử lý thông tin

– Lindsay & Norman (1977) đề xuất mô hình cơ sở gồm 4 giai đoạn xử lý thông tin:

1. Thông tin vào từ môi trường được mã hóa
2. Thông tin mã hóa được so sánh với thông tin nhớ trong bộ não
3. Quyết định đáp ứng
4. Tổ chức đáp ứng và các hành động cần thiết



5

1.3. Mô hình bộ xử lý thông tin

– Mô hình bộ xử lý con người gồm các phân hệ sau:

- Hệ thống cảm nhận (Perceptual Systems)
- Hệ thống nhận thức (Cognitive Systems)
- Hệ thống vận động (Motor Systems)

– Các hệ thống có thể hoạt động song song (VD: vừa lái ô tô vừa nghe nhạc) hoặc nối tiếp (VD: nhấn phím để trả lời)

6

1.3. Mô hình bộ xử lý thông tin

– Quy trình:

- Dữ liệu đầu vào từ tai, mắt,... được lưu trữ trong bộ nhớ cảm biến ngắn hạn
- Bộ xử lý cảm nhận lấy dữ liệu từ đầu vào cảm biến và thử nhận biết các biểu tượng trong đó: chữ, từ, âm vị, icon. Trong quá trình nhận dạng nó được sự hỗ trợ bởi bộ nhớ dài hạn, nơi lưu trữ các biểu tượng đã nhận dạng trước đó

7

1.3. Mô hình bộ xử lý thông tin

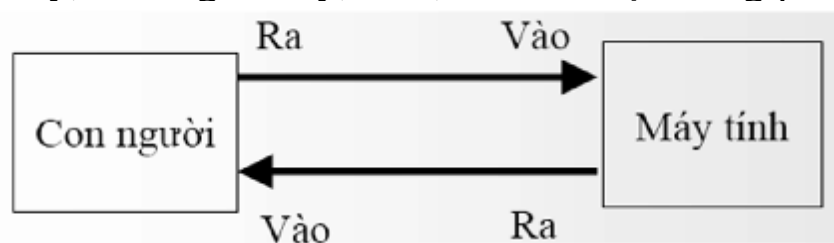
– Quy trình:

- Bộ xử lý nhận thức lấy các thông tin đã nhận biết bởi bộ xử lý cảm nhận và thực hiện so sánh, lập quyết định. Nó có thể trao đổi thông tin với bộ nhớ làm việc
 - Nhận thức (cognition) là các tiến trình để ta có được tri thức như hiểu, nhớ, suy luận, chú ý, thu thập kỹ năng, sinh ra ý tưởng mới...
 - Bộ xử lý nhận thức thực hiện “suy nghĩ”
- Bộ xử lý vận động thu nhận các hành động từ bộ xử lý nhận thức và ra lệnh cơ bắp thực hiện nó.

8

2. Kênh vào ra thông tin

- Đầu vào của con người chủ yếu xuất hiện thông qua các giác quan. Đầu ra xuất hiện thông qua sự điều khiển vận động của các cơ quan phản ứng kích thích.
- Có 5 giác quan chính: thị giác, thính giác, xúc giác, vị giác và khứu giác.
- Các cơ quan phản ứng kích thích có rất nhiều, bao gồm: chân, tay, các ngón tay, mắt, đầu và hệ thống phát âm.



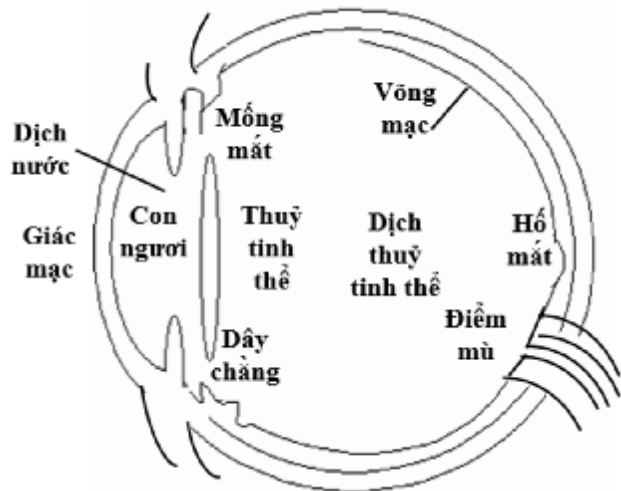
9

2.1. Thị giác

- Đối với một người bình thường, quan sát bằng mắt là nguồn tiếp nhận thông tin chủ yếu.
- Quá trình tiếp nhận bằng thị giác có thể được chia thành 2 giai đoạn:
 - Giai đoạn cảm nhận: nhận các kích thích vật lý từ thế giới bên ngoài.
 - Giai đoạn xử lý, giải nghĩa các kích thích: các tính chất vật lý của các kích thích mắt người nhận được sẽ được phân tích theo kích thước, màu sắc, độ sáng, độ tương phản.

10

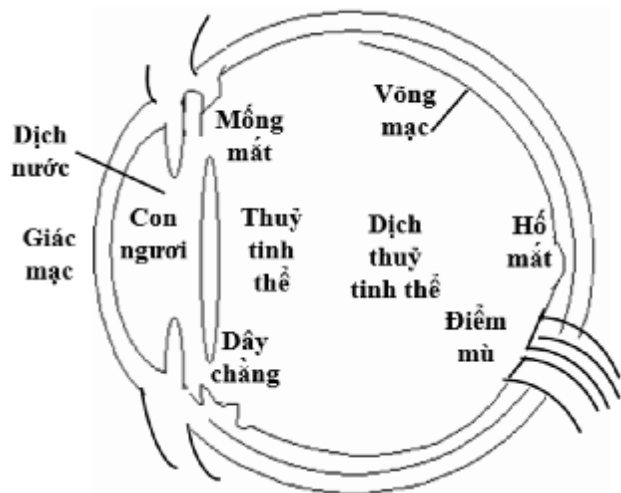
2.1.1. Cấu tạo mắt người



- Mắt là một cơ cấu cho phép tiếp nhận ánh sáng và biến đổi nó thành năng lượng điện truyền tới não.
- Giác mạc và thủy tinh thể ở phía trước mắt hội tụ ánh sáng thành một hình ảnh sắc nét nằm ở phía đuôi mắt, võng mạc.
- Võng mạc rất nhạy sáng và nó chứa hai loại tế bào tiếp nhận ánh sáng: tế bào hình que và tế bào hình nón

11

2.1.1. Cấu tạo mắt người



- Tế bào hình que: nhạy cảm với ánh sáng, cho phép nhìn thấy đối tượng trong điều kiện ánh sáng yếu
- Tế bào hình nón: kém nhạy cảm với ánh sáng
 - Có ba loại tế bào hình nón cho phép cảm nhận ánh sáng với bước sóng khác nhau, giúp ta cảm nhận được màu sắc: đỏ, xanh lá cây và xanh lam

12



2.1.2. Tương tác qua thị giác

- Xem xét sự phụ thuộc của cảm nhận thị giác vào
 - Kích thước hay khoảng cách tương đối giữa đối tượng quan sát và mắt
 - Độ sáng và độ tương phản của đối tượng
 - Khả năng và hạn chế của hệ thống thị giác

13



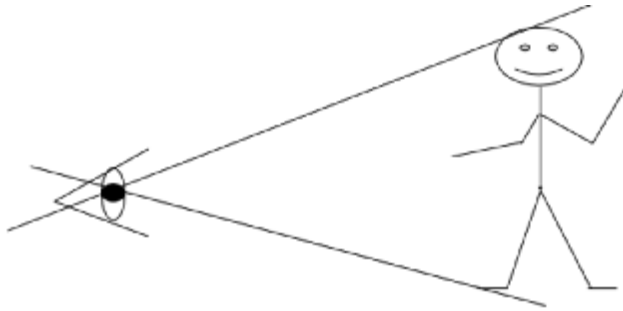
Cảm nhận về kích thước

- Sự cảm nhận chính xác phụ thuộc vào kích thước đối tượng và khoảng cách từ đối tượng đến mắt.
- Ánh sáng được phản chiếu từ đối tượng tạo ra một ảnh ảo ngược chiều trên võng mạc. Kích thước của hình ảnh đó được đặc trưng bởi góc nhìn.

14

Cảm nhận về kích thước

- Góc nhìn:
- Là góc giới hạn bởi hai đường thẳng từ đỉnh và chân đối tượng đi qua tâm nhìn
- Thường được đo bằng độ/phút/giây
- Phụ thuộc vào kích thước của đối tượng và khoảng cách từ đối tượng đến mắt.



15

Cảm nhận về kích thước

- Hai đối tượng cùng khoảng cách, đối tượng nào có kích thước lớn thì sẽ nhìn tốt hơn (ảnh trên võng mạc sẽ lớn hơn)
 - Như vậy:
 - Nếu góc nhìn quá nhỏ: không có cảm nhận về đối tượng
 - Luật hằng số của kích thước: sự cảm nhận về kích thước đối tượng là một hằng số, ngay cả khi góc nhìn thay đổi.
VD: cảm nhận về chiều cao của con người là không đổi, cho dù họ có chuyển động ra xa hoặc lại gần
- ⇒ Sự cảm nhận về kích thước liên quan đến các yếu tố khác hơn là góc nhìn

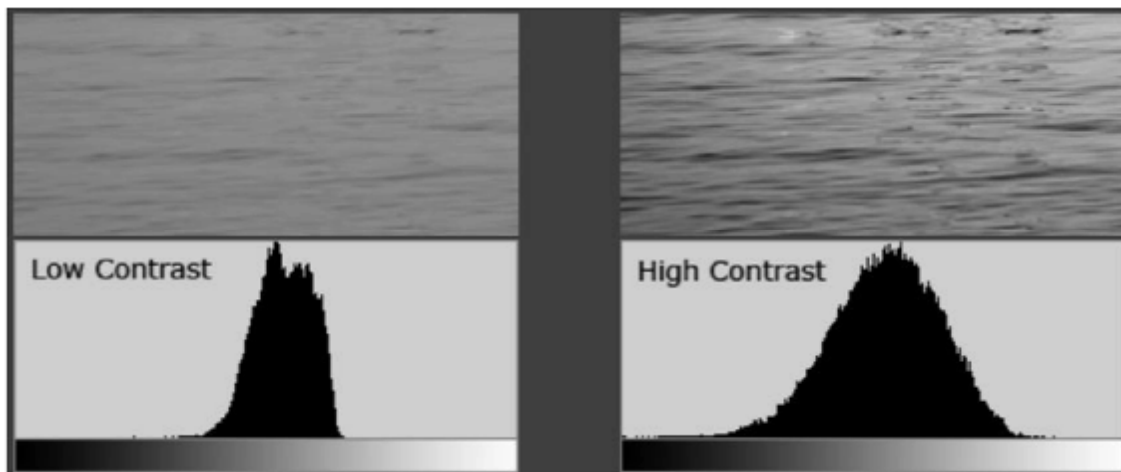
16

Cảm nhận độ sáng tối

- Độ sáng tối là đáp ứng chủ quan của mức độ sáng
 - Phụ thuộc vào:
 - Số tia sáng phát ra từ đối tượng
 - Tính chất phản xạ của bề mặt đối tượng
 - Độ tương phản: độ nổi của đối tượng so với nền
 - Hệ thống thị giác có khả năng tự điều chỉnh với các thay đổi về độ sáng tối
 - Độ nhìn tăng khi mức sáng tăng
 - Khi mức sáng tăng thì độ lập lờ cũng tăng
- ➡ Chú ý khi sử dụng các thiết bị hiển thị với mức sáng cao

17

Cảm nhận độ sáng tối



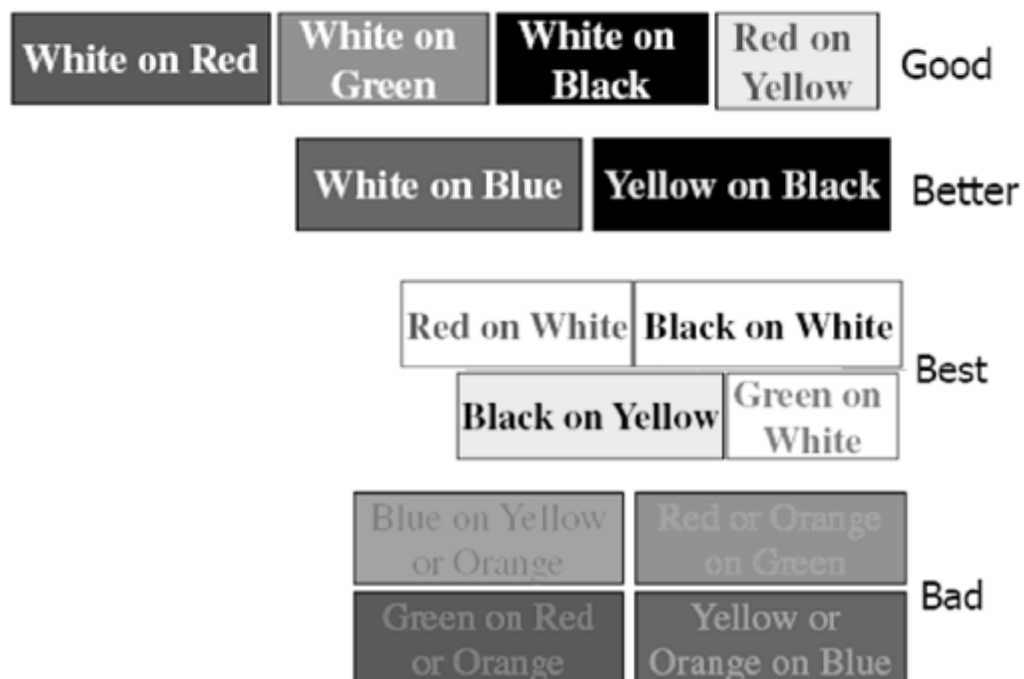
18

Cảm nhận màu

- 3 thành phần cơ bản
 - Hue: Sắc thái của màu
 - Intensity: Cường độ màu
 - Saturation: Độ bão hòa
- Nguồn sáng đơn sắc:
 - Sắc thái phụ thuộc vào bước sóng của ánh sáng
 - Độ bão hòa thay đổi nếu tăng lượng ánh sáng trắng
- Số màu mà mắt có thể cảm nhận được: hàng triệu màu
- Có một số trường hợp mù màu (8% đàn ông, và 1% phụ nữ)

19

Ví dụ phối màu



20

Dùng quá nhiều màu sắc



21

Khả năng, hạn chế của quá trình cảm nhận

- Phụ thuộc vào ý thức chủ quan
- Phụ thuộc vào chuyển động tương đối
- Hệ thống thị giác có khả năng điều chỉnh để ảnh hiện rõ trên võng mạc
- Màu sắc, độ sáng tối cũng thường được cảm nhận theo hằng số, bất chấp sự thay đổi của độ sáng
- Vì thế mắt người có thể giải quyết được một số trường hợp nhập nhằng
- Tuy nhiên sự điều chỉnh có thể dẫn đến ảo giác đánh lừa

22

Khả năng, hạn chế của quá trình cảm nhận

– Cảm nhận phụ thuộc vào ngữ cảnh

13

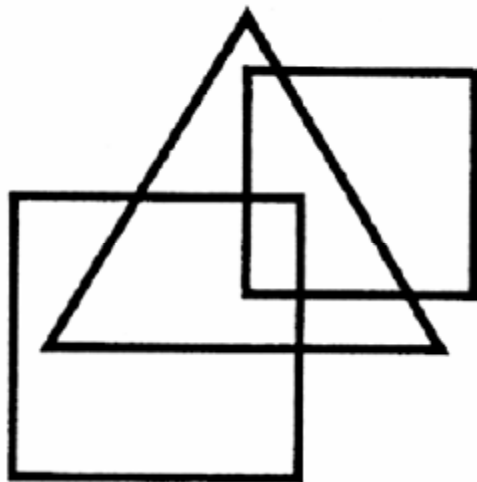
A B C 1 2 13 14

23

Khả năng, hạn chế của quá trình cảm nhận

– Cảm nhận hình ảnh ẩn

4



Số 4 bên trái được ẩn bên trong hình bên phải

24

Khả năng, hạn chế của quá trình cảm nhận



- Ta vẫn cảm nhận được một hình oval mặc dù hình này không được vẽ rõ ràng

25

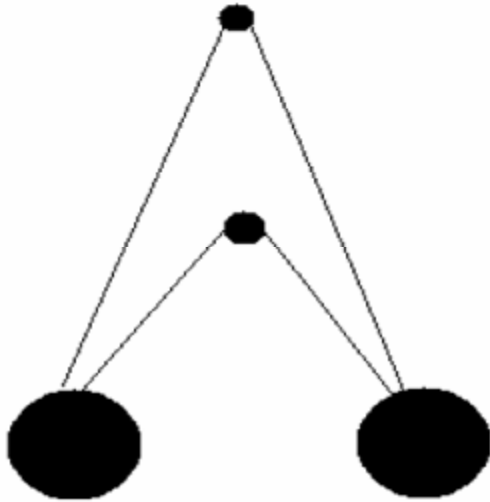
Khả năng, hạn chế của quá trình cảm nhận



- Cảm nhận về độ sâu thông qua chi tiết hình ảnh

26

Khả năng, hạn chế của quá trình cảm nhận

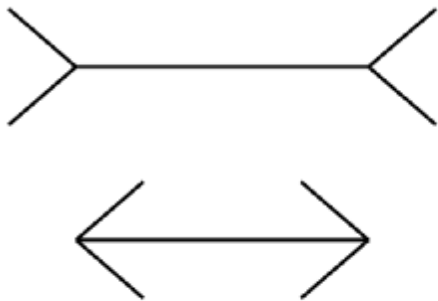


– Cảm nhận về độ sâu thông qua hai mắt

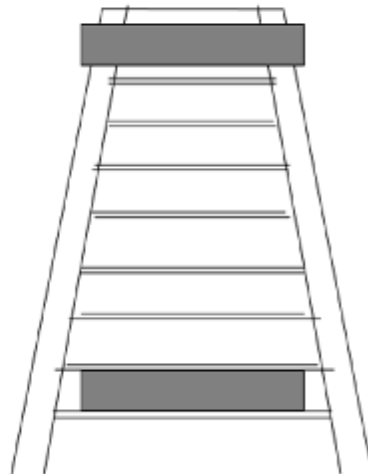
27

Khả năng, hạn chế của quá trình cảm nhận

– Hiệu ứng Muller layer và hiệu ứng Ponzo
– Đường nào dài hơn?



Hiệu ứng Muller



Hiệu ứng Ponzo

28

Khả năng, hạn chế của quá trình cảm nhận

- Như vậy trong thiết kế giao diện, chúng ta cần phải biết rằng không phải lúc nào con người cũng luôn luôn nhận thức được chính xác các đối tượng.
- Cách mà các đối tượng được kết hợp với nhau sẽ ảnh hưởng đến cách chúng ta nhận ra chúng, và chúng ta hoàn toàn có thể không nhận thấy các hình dạng hình học chính xác như chúng được vẽ.

29

2.2. Thính giác

- Là giác quan thứ hai, song ít được sử dụng hơn thị giác trong HCI.
- Âm thanh là sự thay đổi hay rung động khi không khí bị nén.
- Âm thanh được đặc trưng bởi các yếu tố: tần số; độ vang và âm sắc.
 - Tần số âm thanh là một hằng số.
 - Độ vang phụ thuộc vào độ khuếch đại.
 - Âm sắc là phẩm chất đặc trưng cho âm thanh phát ra.
- Thính giác bắt đầu với những dao động trong không khí hoặc các sóng âm thanh.
- Tai tiếp nhận những dao động đó và truyền chúng, qua các giai đoạn khác nhau, đến các dây thần kinh thính giác

30



2.2.1. Cảm nhận âm thanh

- Con người có thể nghe được âm thanh với các tần số từ khoảng 20Hz tới 15kHz
- Những tần số khác nhau thì ảnh hưởng đến những phần khác nhau trong hệ thống xử lý âm thanh của con người => tạo ra những kích thích khác nhau đến hệ thống thần kinh
- Khi cảm nhận thông tin, hệ thống thính giác cần phải tiến hành lọc để loại bỏ tiếng ồn chỉ giữ lại thông tin quan trọng.
- “Cocktail party effect” – chúng ta vẫn có thể nghe thấy ai đó gọi chúng ta trong một căn phòng rất ồn

31



2.2.2. Sử dụng âm thanh trong HCI

- Các âm thanh hiện vẫn đang được sử dụng chính vào việc thông báo:
 - Thông báo khi gõ nhầm nút
 - Thông báo khi vào Windows
 - Thông báo khi máy sắp hết pin
- Hiện nay âm thanh đang được nghiên cứu:
 - Tổng hợp tiếng nói => nghe đọc tài liệu thay vì nhìn tài liệu => phục vụ người khiếm thị
 - Dùng âm nhạc để tạo ra các hiệu ứng trong trình diễn nội dung

32

2.3. Xúc giác

- Xúc giác: giác quan thứ 3 trong tương tác người máy
- Cung cấp:
 - Các thông tin có tính sống còn về môi trường
 - Phương tiện chính trong hồi đáp
- Việc cảm nhận thông qua da:
 - Cảm nhận nhiệt
 - Cảm nhận sức căng do áp suất
 - Cảm nhận cơ khí: đáp ứng nhanh và đáp ứng chậm
- Ví dụ trong HCI: ta cảm nhận được các phím được nhấn xuống.

33

2.4. Dịch chuyển

- Chẳng hạn nhấn phím để đáp ứng một yêu cầu
 - Kích thích được cảm nhận bởi hệ thống cảm nhận
 - Truyền thông tin đến não
 - Xử lý yêu cầu
 - Khởi tạo đáp ứng
 - Não truyền lệnh đến các bộ phận tương ứng
- Mỗi hành động cần một thời gian: thời gian phản ứng và thời gian dịch chuyển
- Thời gian dịch chuyển phụ thuộc vào các thể: tình trạng sức khỏe, tuổi tác.
- Thời gian phản ứng rất khó đoán định.

34

2.4. Dịch chuyển

- Tốc độ và độ chính xác của chuyển động là hai yếu tố quan trọng khi thiết kế hệ tương tác
- Ví dụ: Xem xét thời gian chi phí để dịch chuyển đến một đích cụ thể trên màn hình (phím lệnh, biểu tượng trên menu, ...)
- Thời gian chi phí này được chỉ ra trong luật Fitt
 - Là mô hình vận động của con người, đặc tả tốc độ mà con người di chuyển bàn tay đến đối tượng đích có kích thước và khoảng cách nhất định.

35

2.4. Dịch chuyển

- Luật Fitt
- $Mt = a + b \log_2(2D/S+1)$
 - Mt : là thời gian dịch chuyển tay tới đích
 - a, b : là hằng số theo kinh nghiệm
 - a – liên quan đến thời gian phản ứng để cánh tay chuyển động
 - b – liên quan đến thời gian chu kỳ $T_p+T_c+T_m$
 - D : là khoảng cách tới đích
 - S : là kích thước đích
- Thời gian chạm đích chỉ phụ thuộc vào tỉ số D/S (khoảng cách phải nhỏ, đích phải lớn).

36

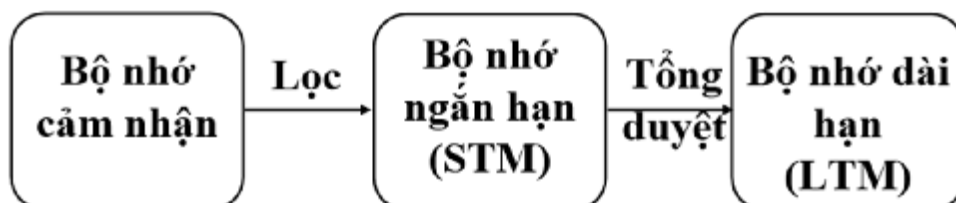
2.4. Dịch chuyển

- Ứng dụng luật Fitts
 - Những cái được thực hiện thường xuyên thì gắn phím lớn hơn, cần đặt gần vị trí trung bình của con chạy chuột.
 - Đỉnh, đáy và cạnh màn hình cần được sử dụng làm đích.
 - Với GUI
 - *Menu* và *Icon* đủ lớn
 - *Menu*, *Icon* nào hay được sử dụng cần đặt gần điểm bắt đầu của người sử dụng nhất (thí dụ, đỉnh *menu*)

37

3. Trí nhớ của con người

- Có 3 loại bộ nhớ
 - Bộ nhớ cảm nhận (sensory memory)
 - Bộ nhớ ngắn hạn: hay bộ nhớ làm việc (short term memory)
 - Bộ nhớ dài hạn: (longterm memory)



38

3.1. Bộ nhớ cảm nhận

- Bộ nhớ cảm nhận: chứa các kích thích nhận được từ các giác quan như nghe, nhìn, sờ mó
- Mỗi giác quan có bộ nhớ cảm nhận riêng tại đó các kích thích được mã hóa
- Thông tin trong bộ nhớ cảm nhận được lưu theo cách viết đè
- Thông tin từ bộ nhớ cảm nhận được đưa qua bộ lọc để chuyển đến bộ nhớ ngắn hạn
- Thời gian lưu lại thông tin – Bộ nhớ thị giác: 200ms
- Bộ nhớ thính giác: 1500ms

39

3.2. Bộ nhớ ngắn hạn

- Thời gian truy cập: nhanh (70ms)
- Hư hỏng: nhanh (200ms)
- Ví dụ: Đọc sách, chúng ta phải nhớ một số thông tin thì mới hiểu được quyển sách: các từ trong câu đang đọc, một số câu trước đó, một số chi tiết trước đó
- Khả năng hạn chế: 7+/-2 chữ số hoặc sự kiện.
- Khi các đoạn được hình thành từ các mẫu tốt, khả năng nhớ cũng tăng lên
 - Thử nhớ 2419406832 xem chúng ta nhớ được bao nhiêu số?
 - Thế còn 764 321 5793?

40

3.3. Bộ nhớ dài hạn

- Có vai trò như bộ nhớ trung tâm và bộ nhớ thứ cấp của máy tính.
- Các đặc trưng của bộ nhớ dài hạn:
 - Cấu trúc tuyến tính
 - Truy nhập chậm: 1/10 s
 - Hư hỏng: chậm
 - Khả năng không hạn chế
 - Thông tin biểu diễn qua mạng ngữ nghĩa, frame, hoặc luật sản xuất, . . .
- Hai kiểu bộ nhớ LTM:
 - Rời rạc (Episodic): bộ nhớ tuần tự các sự kiện
 - Ngữ nghĩa (Semantic): bộ nhớ có cấu trúc của các sự kiện, khái niệm và kiểu.
- Thông tin trong bộ nhớ ngữ nghĩa lấy từ bộ nhớ rời rạc

41

3.3.1. Bộ nhớ rời rạc

- Bộ nhớ loại này ghi lại các sự kiện và kinh nghiệm theo cấu trúc chuỗi
- Giúp chúng ta nhớ lại các sự kiện đã xảy ra trong quá khứ

42

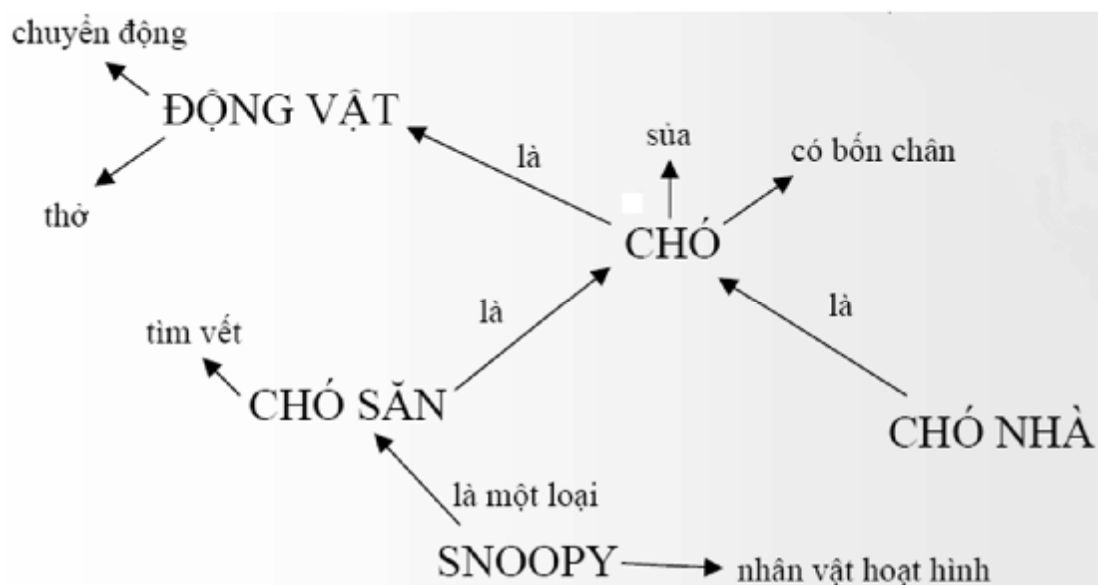
3.3.2. Bộ nhớ ngữ nghĩa

- Bộ nhớ loại này ghi lại các khái niệm, sự thật và các kỹ năng chúng ta học được theo cấu trúc liên kết
- Các thông tin trong bộ nhớ loại này nhận được từ bộ nhớ theo tình tiết, cho phép chúng ta học được các khái niệm và sự thật mới từ kinh nghiệm.
- Bộ nhớ này được tổ chức để cho phép chúng ta truy cập thông tin, các mối quan hệ giữa các thông tin và cho phép chúng ta suy diễn
- Bộ nhớ này thường được biểu diễn dưới dạng mạng lưới – mạng lưới ngữ nghĩa (semantic network)

43

3.3.2. Bộ nhớ ngữ nghĩa

– Ví dụ




44



3.3.2. Bộ nhớ ngữ nghĩa

- Cho phép chúng ta suy diễn: Vì chó có 4 chân => chó săn có 4 chân
- Lưu ý: Có những liên kết nối sang hẳn những lĩnh vực khác (ví dụ như Snoopy - phim hoạt hình)

45



3.3.3. Xử lý

- Ba hoạt động chính:
 - Ghi nhớ
 - Quên
 - Truy cập thông tin

46

Ghi nhớ

- Do quá trình nhắc đi nhắc lại từ bộ nhớ ngắn hạn
- Nhớ các từ mô tả các đối tượng dễ hơn các từ mô tả các khái niệm:
 - Chuỗi 1: Nhà - cửa – cây – mèo – chó - ô tô
 - Chuỗi 2: Tuổi tác - logic - lạnh - im lặng – quá khứ - chủ nghĩa
- Những thông tin có ý nghĩa và quen thuộc thì dễ nhớ hơn: đọc thần thoại Hy Lạp thì khó nhớ hơn thần thoại Việt Nam, châu Á

47

Quên

- Có hai học thuyết chính về sự quên:
 - Sự phân rã (decay) : Thông tin trong bộ nhớ sẽ dần dần bị mất đi (Ebbinghaus, 1885)
 - Sự can thiệp – nhiễu (interference): Các thông tin cũ bị mất đi do có sự can thiệp của các thông tin mới. Các thông tin cũ nhiều khi cũng có thể can thiệp lại thông tin mới
 - Ví dụ: ta có số ĐT di động mới, việc nhớ số di động mới sẽ làm ta quên đi số di động cũ
- Cảm xúc cũng ảnh hưởng đến sự quên
 - các sự kiện có nhiều cảm xúc sẽ ít bị quên hơn các sự kiện có ít cảm xúc

48

Truy cập thông tin

- Hai loại truy cập thông tin:
 - Nhớ lại: Các thông tin được sao chép lại từ bộ nhớ
 - Nhận dạng: So sánh thông tin với các thông tin trong bộ nhớ. Quá trình nhận dạng đơn giản hơn quá trình nhớ lại vì có thông tin làm gợi ý.
 - Ví dụ nhớ ra mặt một người khó hơn nhận ra người đó; câu hỏi lựa chọn dễ hơn câu hỏi thông thường

49

4. Lập luận và giải quyết vấn đề

- Lập luận: Là một quá trình sử dụng tri thức đã có để dựng nên kết luận hay suy diễn điều mới trong lĩnh vực quan tâm
- Các kiểu lập luận
 - Suy luận
 - Quy nạp
 - Phản chứng

50

4.1.1. Suy luận

- Dạng suy luận: IF [conditions] THEN [actions]
- Đưa ra kết luận cần thiết 1 cách logic từ các giả thiết:
- Ví dụ
 - Nếu là sáng thứ 6 thì chúng ta học cô Nhâm
 - Hôm nay là thứ 6 => chúng ta học cô Nhâm.
- Kết luận logic không nhất thiết phải đúng

51

4.1.2. Lập luận quy nạp

- Quy nạp: suy diễn từ cái đã biết sang cái chưa biết
- Ví dụ: Nếu nhìn thấy một con voi có vòi => tất cả các con voi đều có vòi
- Cách suy luận này không phải lúc nào cũng đáng tin cậy.
- Suy luận này có thể sai! Chứng minh là sai thì dễ - chỉ ra một ví dụ sai! Không thể chứng minh đúng -> tìm càng nhiều bằng chứng càng tốt để hỗ trợ cho ý kiến
- Tuy nhiên con người thích suy luận tích cực hơn tiêu cực hoặc phủ định

52

4.1.3. Suy luận phản chứng

- Phản chứng: Đưa ra các giải thích về sự kiện quan sát
- Ví dụ: Sam thường lái xe rất nhanh khi say rượu
 - Khi gặp Sam lái xe nhanh => Sam đang say rượu
 - Điều này không phải lúc nào cũng đúng: Sam có thể lái xe nhanh do đang vội
 - Con người luôn suy luận như vậy: Nếu như có một sự kiện E xảy ra tiếp theo một hành động A => hành động A luôn gây ra sự kiện E.
 - => lưu ý trong thiết kế tương tác

53

4.2. Giải quyết vấn đề

- Lập luận: phương tiện để suy diễn thông tin mới từ cái đã biết
- Giải quyết: Quá trình tìm lời giải cho một nhiệm vụ chưa biết với các tri thức đã có
- Để giải quyết vấn đề: con người phải có khả năng thích nghi thông tin đã có để xử lý thông tin mới
- Cách thức giải quyết vấn đề
 - Nguyên lý Gestalt: ~1920
 - Lý thuyết không gian: ~1970

54

Nguyên lý Gestalt

- Chúng ta giải quyết vấn đề bằng phương pháp mò mẫm (trial and error)
- Khi gặp bài toán, việc đầu tiên người giải cần làm là “tiếp thu” bài toán nhằm “hiểu” nội dung, yêu cầu của bài toán.
- Trên cơ sở “hiểu” bài toán, người giải xử lý các dữ kiện, đi tìm các mối liên hệ có thể có và đưa ra ý tưởng tiếp cận bài toán.
- Tiếp theo, các ý tưởng này được thực hiện thử và được cố gắng phát triển thành các phương án (các phép thử), có khả năng đi đến lời giải.
- Nếu các phép thử này sai, người giải phải quay trở lại bài toán để thêm một lần nữa lặp lại quá trình vừa nêu

55

Lý thuyết không gian bài toán

- Newell and Simon: General Problem Solver (GPS)
- Tập trung vào không gian bài
 - Các phát biểu của bài toán
 - Giải quyết vấn đề: Khởi tạo các phép phát biểu này bằng các phép dịch chuyển hợp lý
 - Bài toán có trạng thái đầu, trạng thái đích
 - Để đạt đến trạng thái đích => cần thực hiện phép dịch chuyển
 - Sử dụng các heuristic để lựa chọn phép dịch chuyển

56