Hầu hết các tai nạn công nghiệp là do lỗi của con người: ước tính trong khoảng từ 75 đến 95 phần trăm. Làm thế nào mà rất nhiều người không đủ năng lực như vậy? Trả lời:Không phải tại họ. Đó là vấn đề về thiết kế.

Nếu số lượng các vụ tai nạn bị đổ lỗi cho lỗi của con người là từ 1 đến 5 phần trăm, tôi có thể tin rằng những người đó đã có lỗi. Nhưng khi tỷ lệ rất cao, thì rõ ràng phải có sự tham gia của các yếu tố khác . Khi một cái gì đó gây ra điều này thường xuyên, đó phải là một yếu tố cơ bản khác.

Khi một cây cầu sụp đổ, chúng tôi phân tích sự việc để tìm ra nguyên nhân sự sụp đổ và tái cấu trúc các quy tắc thiết kế để đảm bảo rằng tai nạn sẽ không bao giờ xảy ra nữa. Khi chúng ta khám phá rằng các thiết bị điện tử hoạt động sai vì nó đang gây ra tiếng ồn không thể tránh khỏi, chúng tôi thiết kế lại mạch để tiếng ồn nhỏ hơn. Nhưng khi một vụ tai nạn được cho là gây ra bởi con người, chúng ta đổ lỗi cho họ và sau đó tiếp tục làm những việc giống như chúng ta đã luôn luôn thực hiện.

Giới hạn vật lý cũng được hiểu rõ bởi nhà thiết kế; giới hạn trí óc thì rất khó hiểu. Chúng ta nên luận giải tất cả những thất bại trong cùng một cách: tìm thấy những nguyên nhân cơ bản và thiết kế lại hệ thống để chúng không còn có thể gây ra các vấn đề. Chúng ta thiết kế thiết bị mà đòi hỏi mọi người phải hoàn toàn tỉnh táo và chú ý hàng giờ, hoặc phải nhớ thủ tục cũ, khó hiểu ngay cả khi họ chẳng sử dụng thường xuyên, đôi khi chỉ một lần trong đời. Chúng tôi đặt con người trong môi trường nhàm chán không có gì để làm tới những giờ phút cuối, cho đến khi đột nhiên họ phải đáp ứng một cách nhanh chóng và chính xác. Hoặc là chúng ta đưa họ vào môi trường phức tạp, khối lượng công việc cao, nơi họ liên tục bị gián đoạn trong khi phải làm nhiều nhiệm vụ cùng lúc. Sau đó, chúng ta hãy tự hỏi tại sao lại xảy ra thất bại.

Thậm chí tệ hơn là khi nói chuyện với các nhà thiết kế và quản trị của các hệ thống này, họ thừa nhận rằng họ cũng đã ngủ gục trong khi được cho là đang làm việc. Một số thậm chí còn thừa nhận ngủ gật trong khi lái xe. Họ thừa nhận mở / tắt bếp sai công tắc trong nhà của họ, và những lỗi nhỏ khác nhưng là lỗi có ý nghĩa . Tuy nhiên, khi nhân viên của họ làm điều này, họ đổ lỗi cho chúng là "Lỗi của con người." Và khi nhân viên hoặc khách hàng mắc vấn đề tương tự , họ được cho là do không tuân theo các hướng dẫn đúng cách, hoặc vì không hoàn toàn tỉnh táo và chú ý.

**Hiểu tại sao lại có lỗi**

Lỗi xảy ra vì nhiều lý do. Phổ biến nhất là trong bản chất của những nhiệm vụ và quy trình yêu cầu mọi người xử lý theo cách không tự nhiên - cảnh báo hàng giờ tại một thời điểm, cung cấp chính xác, thông số kỹ thuật điều khiển chính xác, tất cả trong khi đa nhiệm, làm nhiều việc cùng một lúc, và bị nhiều hoạt động can thiệp. Sự gián đoạn là một lý do phổ biến cho các lỗi, không được hỗ trợ bởi thiết kế và quy trình giả định đầy đủ, chưa dành đủ sự quan tâm nên không làm cho nó dễ dàng để tiếp tục hoạt động sau khi bị gián đoạn. Và cuối cùng, có lẽ là thủ phạm tồi tệ nhất của tất cả, đó là thái độ của người dùng về lỗi.

Khi một lỗi gây ra tổn thất tài chính, hay tệ hơn, dẫn đến chấn thương hay cái chết, một ủy ban đặc biệt được triệu tập để điều tra nguyên nhân và, hầu như không có thất bại, người phạm tội được tìm thấy. Bước tiếp theo là để đổ lỗi và trừng phạt họ bằng cách phạt tiền, bắn hay bỏ tù họ. Đôi khi một hình phạt ít được công bố: làm các bên có tội đi qua nhiều quá trình đào tạo hơn. Kết tội và trừng phạt; kết tội và đào tạo. Các điều tra và kết quả hình phạt thì tốt: "Chúng tôi đã bắt được thủ phạm." Nhưng nó không xử lý được vấn đề: các lỗi tương tự sẽ xảy ra nhiều và nhiều hơn nữa. Thay vào đó, khi một lỗi xảy ra, chúng ta nên xác định lý do tại sao, sau đó thiết kế lại các sản phẩm hoặc các quy trình theo sau để nó sẽ không bao giờ xảy ra lần nào thêm nữa hoặc, nếu có, nó sẽ có tác động tối thiểu.

**Phân tích gốc rễ của nguyên nhân**

Phân tích nguyên nhân gốc rễ là tên của trò chơi: điều tra vụ tai nạn cho đến khi tìm thấy nguyên nhân duy nhất, . Điều này phải có nghĩa là khi con người đã thực sự tạo ra các quyết định hoặc hành động sai lầm, chúng ta nên xác định những gì làm cho chúng sai . Đây là những gì phân tích nguyên nhân gốc rễ nên được làm. Than ôi, tất cả các quá trình thường dừng lại một khi có một người được tìm thấy đã hành động không thích hợp

Việc cố gắng để tìm ra nguyên nhân của một vụ tai nạn có vẻ tốt nhưng nó là thiếu sót vì hai lý do. Thứ nhất, hầu hết các vụ tai nạn không có một nguyên nhân duy nhất: mà thường là nhiều điều đã xảy ra, nhiều sự kiện mà đã có một trong số chúng không xảy ra, đã ngăn cản tai nạn. Đây là những gì James Reason , các lưu ý của các nhà thẩm quyền người Anh về lỗi của con người, đã được gọi là "Tai nạn của mô hình bánh pho-mát Thụy Sĩ"(thể hiện trong hình 5.3 của chương này trên trang 208, và thảo luận chi tiết hơn )

Thứ hai, tại sao việc phân tích nguyên nhân gốc rễ dừng lại ngay sau khi một lỗi của con người được tìm thấy? Nếu một bộ máy ngừng hoạt động, chúng ta không ngừng phân tích khi chúng ta khám phá ra phần bị hỏng. Thay vào đó, chúng ta hỏi: "Tại sao phần này hỏng? Đó có phải là một phần yếu kém? Là những yêu cầu kỹ thuật quá thấp? Một cái gì đó đã yêu cầu quá tải ở phần này? "Chúng tôi tiếp tục đặt câu hỏi cho đến khi chúng tôi được thỏa mãn và chúng tôi hiểu được lý do cho sự thất bại: sau đó chúng tôi đặt ra biện pháp để khắc phục chúng. Chúng ta nên làm điều tương tự khi chúng ta tìm thấy lỗi của con người: Chúng ta nên khám phá những gì đã dẫn đến lỗi. Khi phân tích nguyên nhân gốc rễ phát hiện ra một lỗi của con người trong các dây chuyền, công việc của nó chỉ vừa mới bắt đầu: bây giờ chúng tôi áp dụng các phân tích để hiểu lý do tại sao xảy ra lỗi, và những gì có thể được thực hiện để ngăn chặn nó.

Một trong những máy bay phức tạp nhất trên thế giới là máy bay F22 của không quân Mỹ. Tuy nhiên, nó đã gặp rắc rối trong một số tai nạn, và các phi công đã phàn nàn rằng họ bị suy giảm oxy. Năm 2010, một vụ tai nạn phá hủy một chiếc F-22 và giết người phi công. Ban điều tra Không quân nghiên cứu vụ việc và hai năm sau, vào năm 2012, phát hành một báo cáo đổ lỗi cho tai nạn trên là lỗi của phi công: "không nhận ra và kịp thời phục hồi độ cao do sự phân tâm chú ý, sự cố của máy quét và biến dạng không gian không được công nhận. "

Trong năm 2013, văn phòng Tổng thanh tra của Bộ Quốc Phòng, Bộ Ngoại Giao Mỹ xem xét những phát hiện của Không quân, không đồng ý với đánh giá. Theo ý kiến của tôi, lần này một phân tích nguyên nhân gốc rễ thích hợp đã làm xong. Tổng thanh tra hỏi "tại sao đột ngột mất sức hoặc vô ý thức đã không được coi là một yếu tố góp phần. "Không Quân, không một ai ngạc nhiên, không đồng ý với những lời chỉ trích. Họ đã cãi nhau rằng họ đã thực hiện đánh giá kỹ lưỡng và kết luận của họ "Đã được hỗ trợ bởi bằng chứng rõ ràng và thuyết phục." Lỗi duy nhất của họ là báo cáo "có thể được viết rõ ràng hơn."Nó chỉ là một chút công bằng để nhại lại hai báo cáo này như sau:

Không Quân : Đó là lỗi của phi công - phi công không có hành động khắc phục.

Tổng Thanh tra: Đó là bởi vì các phi công có lẽ bị bất tỉnh.

Không Quân : Vì vậy, bạn đồng ý, phi công đã không khắc phục sự cố.

**Xác định vấn đề bằng : 5 Whys (5 câu hỏi vì sao)**

Phân tích nguyên nhân gốc rễ là nhằm xác định các nguyên nhân cơ bản xảy ra sự cố, không phải là nguyên nhân sâu xa. Người Nhật có theo dõi từ lâu một quy trình nhận được nguyên nhân gốc rễ mà họ gọi là "Năm câu hỏi tại sao," ban đầu được phát triển bởi Sakichi Toyoda và được sử dụng bởi Công ty Toyota Motor như một phần của Hệ thống Sản phẩm Toyota để nâng cao chất lượng. Hôm nay nó được triển khai rộng rãi. Về cơ bản, nó có nghĩa là khi tìm kiếm lý do, ngay cả sau khi bạn có tìm thấy một lý do, đừng dừng lại: hãy hỏi tại sao trường hợp đó lại xảy ra. Và sau đó hỏi tại sao một lần nữa. Tiếp tục hỏi cho đến khi bạn đã phát hiện ra những nguyên nhân cơ bản thật sự. Có phải đã đủ năm câu hỏi? Không, nhưng gọi là thủ tục "Năm câu hỏi Tại sao " để nhấn mạnh sự cần thiết phải tiếp tục ngay cả sau khi một lý do đã được tìm thấy. Hãy xem xét làm thế nào điều này có thể được áp dụng cho các phân tích các vụ tai nạn F-22:

|  |  |
| --- | --- |
| Câu hỏi | Trả lời |
| Tại sao máy bay bị rơi? | Bởi vì nó trong tình trạng không kiểm soát được. |
| Tại sao phi công không khôi phục lại trạng thái? | Bởi vì phi công không thành công trong việc khôi phục trong khoảng thời gian nhanh nhất. |
| Tại sao lại như vậy? | Bởi vì phi không có thể bất tỉnh (thiếu oxy) |
| Tại sao lại có chuyện như vậy? | Chúng tôi không biết, hãy đi tìm hiểu |

5 câu hỏi vì sao Trong ví dụ này chỉ là một phân tích từng phần.Để ví dụ , chúng ta cần phải biết lý do tại sao các máy bay đã bổ nhào (báo cáo giải thích điều này, nhưng nó là quá kỹ thuật để đi vào đây; nó đủ để nói mà nó cũng cho thấy rằng sự lao xuống đã liên quan đến sự thiếu hụt oxy).

Năm câu hỏi tại sao thì không đảm bảo thành công. Câu hỏi tại sao mơ hồ và có thể dẫn đến câu trả lời khác nhau của các nhà điều tra khác nhau. Hiện vẫn còn là một xu hướng ngừng quá sớm, có lẽ khi sự hiểu biết của điều tra viên đã đạt tới giới hạn. Nó cũng có xu hướng nhấn mạnh sự cần thiết phải tìm một nguyên nhân duy nhất cho một sự cố, trong khi hầu hết các sự kiện phức tạp có nhiều xu hướng, yếu tố nguyên nhân phức tạp.Tuy nhiên, nó là một kỹ thuật có tác động mạnh.

Các xu hướng ngừng tìm kiếm lý do ngay sau khi một lỗi của con người đã được tìm thấy là phổ biến. Tôi đã từng xem xét lại một số vụ tai nạn trong đó công nhân được đào tạo ở mức độ cao tại một công ty tiện ích điện đã bị điện giật chết khi họ tiếp xúc hoặc đến quá gần các dòng điện cao thế họ đã phục vụ. Tất cả các ủy ban điều tra tìm thấy các công nhân là người có lỗi, một cái gì đó ngay cả những người lao động (những người đã sống sót) đã không tranh chấp. Nhưng khi các ủy ban đang điều tra nguyên nhân phức tạp của sự cố, tại sao họ dừng lại một khi họ tìm thấy một lỗi của con người? Tại sao họ không tiếp tục đi tìm hiểu lý do tại sao các lỗi đã xảy ra, tình huống nào đã dẫn đến nó, và sau đó, tại sao những tình huống đã xảy ra? Các ủy ban không bao giờ đi đủ xa để tìm sâu, nguyên nhân gốc rễ của tai nạn. Họ cũng không xem xét thiết kế lại hệ thống và quy trình có thể gây ra các sự cố hoặc là có khả năng gây ra sự cố. Khi mọi người phạm lỗi , thay đổi hệ thống để loại lỗi sẽ bị giảm bớt hoặc bị loại bỏ. Trong khi loại bỏ hoàn toàn là không thể, thì thiết kế lại để giảm tác động.

Không phải là khó khăn cho tôi để đề nghị thay đổi quy trình đơn giản mà có thể đã ngăn chặn hầu hết các sự cố tại các công ty tiện ích. Nó chưa bao giờ xảy ra với các ủy ban để nghĩ về điều này. Các vấn đề là đã theo khuyến nghị của tôi sẽ có nghĩa là thay đổi văn hóa từ một thái độ trong các phạm vi công nhân rằng "Chúng ta là siêu nhân: chúng ta có thể giải quyết bất kỳ vấn đề nào, sửa chữa những hỏng hóc phức tạp nhất. Chúng ta không phạm lỗi. "Nó không thể loại bỏ lỗi của con người nếu nó được coi là một thất bại cá nhân chứ không phải là một dấu hiệu của thiết kế không tốt của quy trình hoặc các thiết bị. Báo cáo của tôi về giám đốc điều hành công ty đã nhận được một cách lịch sự.Thậm chí tôi đã rất biết ơn. Vài năm sau, tôi đã liên lạc với một người bạn tại công ty và hỏi những thay đổi gì họ đã làm. "Không có thay đổi," ông nói. "Và chúng tôi vẫn là người bị tổn thương ."

Một vấn đề lớn là xu hướng tự nhiên để đổ lỗi cho một ai cho một lỗi thậm chí còn chia sẻ bởi những người đã mắc sai lầm, người thường đồng ý rằng đó là lỗi của họ. Người ta có xu hướng đổ lỗi cho bản thân khi họ làm điều gì đó, sau khi thực tế, dường như điều đó là không thể tha thứ. "Tôi có khả năng làm tốt hơn," là một nhận xét chung của những người đã sai lầm. Nhưng khi ai đó nói, "Đó là lỗi của tôi, tôi có cách làm tốt hơn, "đây không phải là một phân tích hữu hiệu của vấn đề. Điều đó không giúp ngăn ngừa sự tái phát của nó. Khi nhiều người đều có cùng một vấn đề, không nên tìm nguyên nhân khác? Nếu hệ thống làm cho bạn mắc các lỗi, nó được thiết kế xấu. Và nếu hệ thống làm cho bạn phạm lỗi, thì nó thực sự được thiết kế xấu. Khi tôi bật lửa bếp sai, nó không phải là do kiến thức của tôi thiếu: đó là do bản vẽ thiếu sót giữa các điều khiển và bếp lửa. Dạy cho tôi những mối quan hệ sẽ không dừng lại lỗi tái diễn: thiết kế lại bếp thì sẽ làm đc điều đó.

Chúng tôi không thể khắc phục vấn đề trừ khi mọi người thừa nhận chúng tồn tại. Khi chúng ta đổ lỗi cho con người, thì rất khó để thuyết phục các tổ chức cơ cấu lại các thiết kế để loại bỏ những vấn đề này. Sau tất cả, nếu một người có lỗi, thay thế con người. Nhưng hiếm khi đây là trường hợp: thường các hệ thống, các thủ tục, và áp lực xã hội đã dẫn đến các vấn đề, và vấn đề này sẽ không được khắc phục mà không giải quyết tất cả những yếu tố này.

Tại sao người ta phạm sai lầm? Bởi vì các thiết kế tập trung vào các yêu cầu của hệ thống và các máy móc, và không theo yêu cầu của con người . Hầu hết các máy yêu cầu lệnh chính xác và hướng dẫn, buộc con người phải nhập thông tin số hoàn hảo. Nhưng con người không giỏi về độ chính xác tuyệt đối. chúng tôi thường xuyên thực hiện sai sót khi được hỏi để đánh máy hoặc viết các chuỗi số hoặc chữ cái. Điều này cũng được hiểu rằng: vậy tại sao máy vẫn được thiết kế đòi hỏi độ chính xác cao như vậy, khi mà nhấn sai nút cũng có thể dẫn đến kết quả khủng khiếp?

Con người sáng tạo, xây dựng, khám phá sự tồn tại. Chúng ta đặc biệt giỏi với những thứ mới lạ, vào việc tạo ra những cách làm mới, và nhìn thấy những cơ hội mới. Đều đều lặp đi lặp lại, yêu cầu chính xác đấu tranh chống lại những đặc điểm này. Chúng ta rất cảnh giác với những thay đổi trong môi trường, nhận thấy những điều mới, và sau đó suy nghĩ về chúng và ý nghĩa của chúng. Đây là những tính chất có ích , nhưng chúng bị biến thành Các tính năng tiêu cực khi chúng ta buộc phải phục vụ cho máy móc. Sau đó chúng ta đang bị trừng phạt vì sai sót trong sự chú ý, cho sai lệch từ các công việc lặp đi lặp quy định chặt chẽ.

Nguyên nhân chính của lỗi là căng thẳng thời gian. Thời gian thì thường quan trọng, Đặc biệt là ở những nơi nhà máy sản xuất hoặc chế biến hóa chất và bệnh viện. Nhưng ngay cả công việc hàng ngày cũng có thể có áp lực thời gian. Thêm yếu tố môi trường, chẳng hạn như thời tiết xấu hoặc giao thông đông đúc, và thời gian căng thẳng gia tăng. Trong các cơ sở thương mại, có áp lực mạnh mẽ để không làm chậm các quá trình, bởi vì làm như vậy sẽ gây ra nhiều bất tiện, dẫn đến mất mát tiền bạc đáng kể, và, trong một bệnh viện, có thể làm giảm chất lượng của sự chăm sóc bệnh nhân . Có rất nhiều áp lực để đẩy mạnh công việc thậm chí khi một người quan sát bên ngoài có thể nói là rất nguy hiểm để làm như vậy. Trong nhiều ngành công nghiệp, nếu các thợ máy thực sự tuân theo tất cả các quy trình , công việc sẽ không bao giờ được thực hiện. Vì vậy, chúng tôi đẩy ranh giới: chúng tôi ở lại lâu hơn là bình thường. Chúng tôi cố gắng làm quá nhiều nhiệm vụ cùng một lúc. Chúng ta chú trọng việc lái xe nhanh hơn là sự an toàn. Hầu hết thời gian chúng tôi quản lý được. Chúng ta thậm chí có thể được khen thưởng và khen ngợi với nỗ lực anh hùng Nhưng khi mọi thứ đi sai và chúng ta thất bại, sau đó hành vi này lại bị đổ lỗi và bị trừng phạt.

**Cố ý vi phạm:**

Lỗi không phải là loại duy nhất thuộc thất bại của con người. Đôi khi người ta cố ý chấp nhận rủi ro. Khi hiệu quả khả quan , họ thường được khen thưởng. Khi không hiệu quả , họ có thể bị trừng phạt Nhưng làm thế nào để chúng ta phân loại các hành vi vi phạm cố ý đã biết trước, hành vi nào là đúng đắn? Trong lỗi văn chương, chúng có xu hướng được bỏ qua. Trong tai nạn văn chương, chúng là một thành phần quan trọng.

Cố ý sai lệch đóng một vai trò quan trọng trong nhiều vụ tai nạn. Chúng được định nghĩa là trường hợp con người cố tình vi phạm các quy trình và các quy định. Tại sao chúng lại xảy ra? Vâng, hầu hết trong chúng ta ai cũng có lẽ đã cố tình vi phạm pháp luật, quy tắc, hoặc thậm chí phán đoán tốt nhất của chúng ta lệch gấp nhiều lần. Có bao giờ đi nhanh hơn so với tốc độ giới hạn? Lái xe quá nhanh trong tuyết hay mưa? Đồng ý để làm một số hành động nguy hiểm, ngay khi trong suy nghĩ cá nhân rằng quá liều lĩnh để làm như vậy?

Trong nhiều ngành công nghiệp, các quy tắc được viết hướng tới mục tiêu tuân thủ pháp luật hơn là sự hiểu biết về các công việc. Kết quả là, nếu người lao động tuân theo quy định, họ không thể hoàn thành công việc. Bạn có thường chống một cái cửa đã khóa không? Lái xe với giấc ngủ quá ít? Làm việc với đồng nghiệp ngay cả khi bạn đang bị bệnh (Và có thể truyền nhiễm)?

Vi phạm thường xuyên xảy ra khi không tuân thủ là quá thường xuyên mà nó được bỏ qua. vi phạm tình huống xảy ra khi có những hoàn cảnh đặc biệt (Ví dụ: đi qua đèn đỏ "vì không có xe khác có thể nhìn thấy và tôi đã muộn "). Trong một số trường hợp, cách duy nhất để hoàn thành một công việc có thể là vi phạm một quy tắc hay thủ tục

Nguyên nhân chính của hành vi vi phạm là quy tắc hoặc quy trình không phù hợp mà không những gợi ý vi phạm mà còn khuyến khích nó. Nếu không có sự vi phạm, công việc không thể thực hiện được. Tệ hơn, khi nhân viên cảm thấy nó cần thiết để vi phạm các quy tắc để làm được công việc, và như một kết quả, thành công, họ có thể sẽ được chúc mừng và khen thưởng. Điều này, tất nhiên, vô tình thưởng không phù hợp . Nền văn hóa khuyến khích và khen thưởng các vi phạm thiết lập mô hình vai trò thiếu thốn.

Mặc dù vi phạm là một hình thức của lỗi, đây là các lỗi của những tổ chức và xã hội, quan trọng nhưng bên ngoài phạm vi của thiết kế những việc hàng ngày. Các lỗi của con người khảo sát ở đây là chủ ý: vi phạm cố ý, theo định nghĩa, là độ lệch cố ý được biết là nguy hiểm, có khả năng làm hại.

**Hai loại lỗi: Sơ suất và sai lầm**

Nhiều năm trước đây, nhà tâm lý học người Anh James Reason và tôi phát triển phân loại chung của lỗi con người. Chúng tôi chia lỗi con người thành hai loại chính: những sơ suất và những sai lầm (Hình 5.1). Phân loại này đã được chứng minh là có giá trị cho cả lý thuyết và thực hành. Nó được sử dụng rộng rãi trong các nghiên cứu về lỗi trong các lĩnh vực đa dạng như công nghiệp và tai nạn hàng không, và sai sót y khoa. Các cuộc thảo luận nhận được một ít chuyên môn, vì vậy tôi đã giữ tính chất chuyên môn mức tối thiểu. Chủ đề này là cực kỳ quan trọng để thiết kế, nên hãy gắn bó với nó.

**ĐỊNH NGHĨA: LỖI, SƠ SUẤT , VÀ SAI LẦM**

Lỗi của con người được định nghĩa là bất kỳ sự lệch lạc từ những hành vi "thích hợp".Từ thích hợp ở trong dấu ngoặc kép bởi vì trong nhiều trường hợp,các hành vi thích hợp không được biết hoặc chỉ được xác định sau thực tế. Nhưng vẫn còn, lỗi được định nghĩa là hành vi lệch lạc thông thường được chấp nhận đúng hoặc phù hợp.

Lỗi là thuật ngữ chung cho tất cả các hành động sai trái. Có hai loại lỗi chính : những sơ suất và những sai lầm, như thể hiện trong hình 5.1; sơ suất được chia thành hai loại chính và những sai lầm thành ba loại. Những loại lỗi tất cả đều có ý nghĩa khác nhau cho thiết kế. bây giờ tôi chuyển sang một cái nhìn chi tiết hơn về các loại của các lỗi và ý nghĩa thiết kế của chúng .



*Hình 5.1. phân loại Lỗi. Lỗi có hai hình thức chính. Sơ suất xảy ra khi mục tiêu là đúng, nhưng những hành động cần thiết không được thực hiện đúng cách: thực hiện bị thiếu sót. sai lầm xảy ra khi mục tiêu hay kế hoạch là sai. Những sơ suất và những sai lầm có thể được tiếp tục phân chia dựa trên nguyên nhân cơ bản của chúng . Sai sót trong ghi nhớ có thể dẫn đến hoặc là sơ suất hoặc là những sai lầm, tùy thuộc vào thất bại nhớ là ở mức cao nhất của nhận thức (sai lầm) hoặc mức độ thấp hơn là mức tiềm thức (sơ suất ). Mặc dù cố ý vi phạm quy trình rõ ràng là hành vi không phù hợp, hành vi đó thường dẫn đến tai nạn, không được coi là lỗi (xem thảo luận trong văn bản).*

**Sơ suất**

Sơ suất xảy ra khi một người có ý định làm một hành động và kết thúc làm cái gì đó khác. Với một sơ suất , hành động thực hiện không giống như các hành động đã được dự định

Có hai loại chính của sơ suất : dựa trên hành động và dựa trên bộ nhớ .Trong sơ suất dựa trên hành động , hành động sai lầm được thực hiện. Trong nhầm lẫn ,bộ nhớ bị lỗi, vì vậy các hành động dự định không được thực hiện hoặc kết quả của nó không được tính . Hành động dựa trên sơ suất và bộ nhớ sai sót có thể tiếp tục được phân loại theo nguyên nhân.

Ví dụ về một sơ suất dựa trên hành động. Tôi rót một ít sữa vào cà phê của tôi và sau đó đặt cốc cà phê vào tủ lạnh. Điều này là hành động chính xác áp dụng sai đối tượng .

Ví dụ về một sơ suất dựa trên bộ nhớ. Tôi quên tắt bếp gas trên bếp của tôi sau khi nấu ăn

**Sai lầm**

Một sai lầm xảy ra khi các mục tiêu sai lầm được thành lập hoặc kế hoạch không chính xác được hình thành. Từ thời điểm này, ngay cả khi các hành động được thực thi đúng thì chúng vẫn là một phần của các lỗi, bởi vì hành động của chúng ta là không phù hợp, chúng là một phần của kế hoạch sai. Với một sai lầm, hành động được thực hiện phù hợp với kế hoạch: nó đúng kế hoạch nhưng nó lại sai.

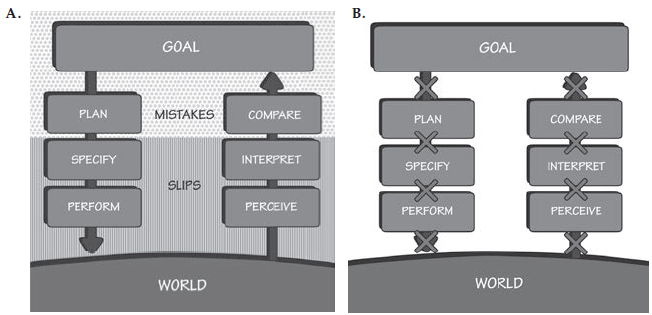
Sai lầm có ba loại chính: dựa trên quy tắc, dựa trên kiến thức , và bộ nhớ sai sót . Trong một sai lầm dựa trên nguyên tắc, con người phán đoán tình hình hợp lý, nhưng sau đó quyết định sai lầm tiến trình hành động: các quy tắc sai đang được tiến hành. trong một lỗi lầm dựa trên kiến thức , vấn đề là chẩn đoán nhầm vì kiến thức sai lệch hoặc không đầy đủ. Lỗi bộ nhớ sai sót diễn ra khi quên các giai đoạn của mục tiêu, kế hoạch, hoặc đánh giá. Hai trong số những sai lầm dẫn đến việc "Gimli Glider" Boeing 767 hạ cánh khẩn cấp là:

Ví dụ về sai lầm dựa trên kiến thức . Trọng lượng của nhiên liệu đã được tính toán là pound thay vì kg.

Ví dụ về lỗi dựa trên bộ nhớ. Một người thợ không hoàn thành xử lý sự cố do mất tập trung.

**LỖI VÀ BẢY GIAI ĐOẠN HOẠT ĐỘNG**

Lỗi có thể được hiểu thông qua tài liệu tham khảo cho bảy giai đoạn của chu kỳ hoạt động của Chương 2 (Hình 5.2). Sai lầm là lỗi trong việc thiết lập mục tiêu, kế hoạch, và so sánh kết quả với sự mong đợi, các cấp cao hơn của nhận thức. Sơ suất xảy ra trong việc thực hiện các kế hoạch, hoặc trong nhận thức hoặc giải thích kết quả-giai đoạn thấp hơn. mất hiệu lực bộ nhớ có thể xảy ra bất cứ lúc nào trong tám hiệu ứng chuyển tiếp giữa các giai đoạn, thể hiện bởi các chữ X trong hình 5.2B. Một khoảng thời gian bộ nhớ tại một trong các hiệu ứng chuyển tiếp dừng các chu kỳ hoạt động từ tiếp tục, và vì vậy các hành động mong muốn không được hoàn thành



***Hình 5.2****. Nơi sơ suất và nguồn gốc sai lầm trong chu kỳ hoạt động . Hình A cho thấy hành động sơ suất đến từ bốn giai đoạn cuối của chu kỳ hoạt động và những sai lầm từ ba giai đoạn đầu. mất hiệu lực bộ nhớ ảnh hưởng đến quá trình chuyển đổi giữa các giai đoạn (Hiển thị bằng các chữ X trong hình B). mất hiệu lực bộ nhớ ở mức cao dẫn đến những sai lầm, và sai sót ở các cấp thấp hơn dẫn đến sơ suất .*

Sơ suất là kết quả của các hành động tiềm thức bị sai hướng. Sai lầm là kết quả của các cuộc thảo luận có ý thức. Các quy trình tương tự làm cho chúng ta sáng tạo và sang suốt bằng cách cho phép chúng ta nhìn thấy mối quan hệ giữa những thứ dường như không liên quan, rằng chúng ta hãy nhảy đến sửa kết luận trên cơ sở một phần bằng chứng hoặc thậm chí bị lỗi, cũng dẫn đến những sai lầm. Khả năng của chúng tôi để khái quát từ lượng nhỏ thông tin sẽ giúp rất nhiều trong tình hình mới; nhưng đôi khi chúng ta khái quát hóa quá nhanh, phân loại một tình hình mới tương tự khi với một cái cũ, trên thực tế, có sự khác biệt đáng kể. Điều này dẫn đến những sai lầm đó có thể khó khăn để khám phá, để loại bỏ đơn độc.

**Các phân loại của lỗi sơ suất :**

Một đồng nghiệp đã báo cáo rằng anh ấy đã đi đến chiếc xe của mình lái xe đi làm. Khi anh ấy lên xe đi, anh ấy nhận ra rằng anh ấy đã quên chiếc cặp của mình, do đó, anh ấy vòng xung quanh và quay trở lại. Anh dừng xe, tắt máy, sau đó mở khóa đồng hồ đeo tay của mình. Vâng, đồng hồ đeo tay của mình, thay vì dây an toàn.

Câu chuyện minh họa cả một sơ suất sai sót bộ nhớ và sơ suất hành động. Việc lãng quên chiếc cặp là một sơ suất sai sót bộ nhớ . Mở khóa đồng hồ đeo tay là một sơ suất hành động, trong trường hợp này là một sự kết hợp mô tả-giống nhau và lỗi chụp (mô tả ở chương này).

Hầu hết các lỗi thường là sơ suất . Có ý định làm một hành động, bạn lại thấy chính mình đang làm một hành động khác. Khi một người nói một cái gì đó rõ ràng và rành mạch cho bạn, bạn "nghe" một cái gì đó khác hoàn toàn . Các nghiên cứu của sơ suất là nghiên cứu về tâm lý của các lỗi mỗi ngày - những gì Freud gọi là "bệnh tâm thần của cuộc sống hàng ngày." Freud tin rằng sơ suất đã lẩn trốn, nghĩa đen, nhưng hầu hết được tính toán do cơ chế tinh thần chứ không phải đơn giản.

Một tính chất thú vị của sơ suất là như thế , nghịch lý thay, chúng có xu hướng để xảy ra thường xuyên hơn với người có tay nghề hơn người mới vào nghề. Tại sao? Bởi vì sơ suất thường là do thiếu sự quan tâm đến nhiệm vụ. Người kinh nghiệm -chuyên gia-có xu hướng thực hiện nhiệm vụ tự động, dưới kiểm soát tiềm thức. Người mới vào nghề phải dành sự chú ý đáng kể nhận ra , kết quả là một sự xuất hiện tương đối thấp của sự sơ suất

Một số sơ suất là kết quả từ sự tương đồng của các hành động. Hoặc một sự kiện trên thế giới có thể tự động kích hoạt một hành động. Đôi khi suy nghĩ và hành động của chúng ta có thể nhắc nhở chúng ta về những hành động ngoài ý muốn, mà sau đó chúng ta thực hiện. Có rất nhiều loại hành động sơ suất khác nhau, phân loại theo các cơ chế cơ bản mà cung cấp cho chúng. Ba loại phù hợp nhất với thiết kế là:

.Sơ suất bắt được

.Sơ suất mô tả - tương tự

. Những lỗi chế độ

**Sơ suất bắt được** Tôi đã sử dụng một máy sao chép, và tôi đã đếm trang. tôi đã tìm thấy bản thân mình đếm "1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, Jack, Queen, King." Tôi đã chơi bài gần đây.

Sơ suất bắt được được định nghĩa là vị trí ở đâu, thay vì yêu cầu hành động , một hoạt động thường xuyên hơn hoặc được thực hiện gần đây được làm thay vào đó: nó bắt được hoạt động. Lỗi bắt được yêu cầu một phần của chuỗi hành động liên quan đến hai hoạt động giống hệt nhau, với một chuỗi được quen thuộc hơn chuỗi khác.Sau khi thực hiện các phần giống nhau, hoạt động thường xuyên hơn hoặc gần đây hoạt động tiếp tục, và một trong những dự định không được thực hiện. hiếm khi, nếu chưa từng, trình tự không quen thuộc bắt được một trình tự quen thuộc.Tất cả những gì cần thiết là sự chú ý mất hiệu lực đến hành động mong muốn tại nơi chuyển tiếp then chốt khi các phần giống hệt nhau của các trình tự phân hoá thành hai hoạt động khác nhau.Lỗi được bắt , do đó, là một phần lỗi sai sót bộ nhớ . Điều thú vị là, lỗi bắt được phổ biến hơn ở người có kinh nghiệm tay nghề cao hơn so với người mới bắt đầu, một phần vì người có kinh nghiệm đã tự động hóa các yêu cầu hành động và có thể không được chú ý có ý thức khi lệch hành động dự định từ một trình tự thường xuyên hơn.

Thiết kế cần phải tránh các quy trình mà có các bước mở đầu giống hệt nhau nhưng sau đó khác nhau . Những người lao động có kinh nghiệm hơn, khả năng họ rơi mồi hơn là bắt được . Bất cứ khi nào có thể, trình tự nên được thiết kế khác ngay từ đầu

**Lỗi sơ suất Mô tả-tương tự:**

*cựu sinh viên báo cáo rằng một ngày anh chạy bộ trở về nhà, cởi áo sơ mi ướt đẫm mồ hôi của mình, và cuộn nó thành một quả bóng, có ý định ném nó trong giỏ đựng đồ giặt. Thay vào đó, anh ấy đã ném nó trong nhà vệ sinh. (Nó không phải là mục đích tồi: giỏ giặt ủi và nhà vệ sinh ở trong các phòng khác nhau.)*

Trong sơ suất được biết là một sơ suất mô tả-tương tự, lỗi này là để hành động theo một mục tương tự như các mục tiêu. Điều này xảy ra khi các mô tả của mục tiêu là đủ mơ hồ. Hầu như chúng ta đã thấy trong Chương 3, Hình 3.1, nơi mọi người gặp khó khăn trong việc phân biệt giữa các hình ảnh khác nhau của tiền vì giới thiệu nội bộ của họ không có đủ thông tin phân biệt này, cùng điều có thể xảy ra với chúng ta, đặc biệt là khi chúng ta mệt mỏi, căng thẳng, hoặc quá tải. Trong ví dụ phần mở đầu này, cả giỏ giặt đồ và nhà vệ sinh đều là vật chưa đựng , và nếu mô tả các mục tiêu đã đủ rõ ràng, chẳng hạn như "vật chứa đựng đủ lớn , " sơ suất có thể được gây ra

Hãy nhớ rằng các cuộc thảo luận trong chương 3 là hầu hết các đối tượng không cần mô tả chính xác, chỉ cần đủ độ chính xác để phân biệt mục tiêu mong muốn từ lựa chọn thay thế. Điều này có nghĩa rằng một mô tả thường cũng đủ có thể thất bại khi hoàn cảnh thay đổi để nhiều mặt hàng tương tự hiện tại phù hợp với mô tả. Kết quả lỗi mô tả-tương tự trong việc thực hiện các hành động đúng trên đối tượng sai. Rõ ràng, càng có nhiều điểm chung giữa đối tượng sai và đúng, càng có nhiều khả năng các lỗi xảy ra. Tương tự như vậy, nhiều đối tượng hiện tại hơn tại cùng một thời điểm, nhiều khả năng lỗi.

Nhà thiết kế cần phải đảm bảo rằng các điều khiển và hiển thị có mục đích khác nhau là khác nhau đáng kể so với cái khác. Một đội hình thiết bị chuyển mạch hoặc màn hình trông giống hệt nhau, là rất thích hợp để dẫn đến lỗi mô tả-tương tự. Trong thiết kế của buồng lái máy bay, nhiều điều khiển được hình dạng mã hóa vì vậy mà cả hai đều nhìn và cảm nhận khác nhau với nhau: các đòn bẩy điều tiết khác nhau từ đòn bẩy nắp (mà có thể nhìn và cảm thấy như một vạt cánh), đó là khác nhau từ sự kiểm soát càng hạ cánh (mà có thể xem và cảm nhận giống như một bánh xe).

**Lỗi trôi bô nhớ:**

Các lỗi gây ra bởi sự sai sót của bộ nhớ là phổ biến . Hãy xem xét những ví dụ:

.Làm bản sao của một tài liệu, đi ra cùng với bản sao, nhưng để lại bản gốc bên trong máy.

Quên một đứa trẻ. Lỗi này có rất nhiều ví dụ, chẳng hạn như để lại một đứa trẻ phía sau ở một điểm dừng chân trong một chuyến đi xe, hoặc trong phòng thay đồ của một cửa hàng, hay một người mẹ mới quên cô bé một tháng tuổi và phải đi đến cảnh sát để được giúp đỡ trong việc tìm kiếm em bé.

Mất một cây bút vì nó đã được đưa ra để viết một cái gì đó, sau đó đặt xuống trong khi làm một số nhiệm vụ khác. Cây bút được lãng quên trong các hoạt động đưa ra một sổ séc, lấy hàng, nói chuyện với một nhân viên bán hàng hay bạn bè, và như vậy. Hoặc ngược lại: mượn một cây bút, sử dụng nó, và sau đó đưa nó vô trong túi hoặc ví của bạn, thậm chí mặc dù nó là của người khác (điều này cũng là một lỗi sơ suất ).

Sử dụng một thẻ ngân hàng hoặc thẻ tín dụng để rút tiền từ một máy rút tiền tự động , sau đó quay đi mà không có thẻ,thường xuyên lỗi đến nỗi mà nhiều máy bây giờ có một chức năng bắt buộc: thẻ phải được lấy ra trước khi tiền được chuyển giao. Tất nhiên, sau đó họ có thể đi mà không cần tiền, nhưng điều này ít có khả năng hơn quên thẻ bởi vì tiền bạc là mục đích của việc sử dụng máy rút tiền.

Mất hiệu lực bộ nhớ thường là nguyên nhân của lỗi. Chúng có thể dẫn đến một số loại lỗi: không phải làm tất cả các bước của một quy trình ; lặp đi lặp lại các bước; quên đi kết quả của một hành động; hoặc quên mục tiêu, kế hoạch, do đó gây ra các hành động phải được dừng lại

Các nguyên nhân trực tiếp của hầu hết các thất bại trong ghi nhớ là sự gián đoạn, sự kiện can thiệp giữa thời gian một hành động được quyết định thuận và thời gian nó được hoàn thành. Sự can thiệp thường xuyên xuất phát từ các máy chúng tôi đang sử dụng: nhiều bước cần thiết giữa bắt đầu và kết thúc của các hoạt động có thể quá tải công suất ngắn hạn hoặc bộ nhớ làm việc.

Có một số cách để chống lại các lỗi quên. Một là để giảm thiểu số lượng các bước; cách khác, để nhắc nhở mạnh mẽ các bước cần phải được hoàn thành. Một phương pháp tốt hơn là sử dụng các chức năng bắt buộc của Chương 4. Ví dụ, các máy rút tiền tự động thường yêu cầu loại bỏ các thẻ ngân hàng trước khi cung cấp tiền yêu cầu: điều này ngăn cản quên thẻ ngân hàng, trên thực tế là con người ít khi quên mục tiêu của hoạt động này, trong trường hợp này là tiền. Với tác giả , các giải pháp đơn giản là để ngăn chặn loại bỏ của họ, có lẽ bằng cách kết nối tác giả chung để truy cập vào. Không phải tất cả các lỗi bộ nhớ mượn chính mình để các giải pháp đơn giản. Trong nhiều trường hợp gián đoạn đến từ bên ngoài hệ thống, nơi các nhà thiết kế đã không kiểm soát.

**Lỗi Chế độ :**

Một lỗi chế độ xảy ra khi một thiết bị có các trạng thái khác nhau, trong đó các điều khiển giống nhau có ý nghĩa khác nhau: chúng ta gọi đó là các trạng thái chế độ. Lỗi chế độ là không thể tránh khỏi trong bất cứ thứ gì có nhiều hành động mà nó có điều khiển hoặc hiển thị; đó là, các ý nghĩa điều khiển khác nhau trong các chế độ khác nhau. Điều này là không thể tránh khỏi như chúng ta thêm ngày càng nhiều chức năng hơn cho các thiết bị của chúng ta .

Có bao giờ tắt sai thiết bị trong hệ thống giải trí của gia đình bạn? Điều này xảy ra khi một điều khiển được sử dụng cho nhiều mục đích. Trong gia đình, điều này chỉ đơn giản là bực bội. Trong ngành công nghiệp, sự nhầm lẫn mà kết quả khi các nhà khai thác tin tưởng hệ thống để có trong một chế độ, trong khi thực tế là trong một chế độ khác, đã dẫn đến tai nạn nghiêm trọng và gây ra nhiều mất mát trong cuộc sống.

Hấp dẫn để tiết kiệm tiền và không gian bằng việc có một điều khiển đơn phục vụ cho nhiều mục đích. Giả sử có mười chức năng khác nhau trên một thiết bị. Thay vì sử dụng mười nút bấm hoặc công tắc riêng biệt, sẽ có không gian đáng kể, thêm chi phí, và xuất hiện mối nguy hiểm phức tạp, tại sao không chỉ cần dùng hai điều khiển, một để chọn chức năng, cái khác để thiết lập các chức năng để điều kiện mong muốn? Mặc dù xuất hiện kết quả thiết kế khá đơn giản và dễ dàng để sử dụng, sự đơn giản rõ ràng tiềm ẩn sự phức tạp của việc sử dụng. Các nhà điều hành phải luôn luôn hoàn toàn nhận thức của chế độ, của những chức năng đang hoạt động. Than ôi, tỷ lệ lỗi chế độ hiển thị giả định này là sai lầm. Vâng, nếu tôi chọn một chế độ và sau đó ngay lập tức điều chỉnh các thông số, tôi không có khuynh hướng để bị nhầm lẫn về trạng thái. Nhưng nếu tôi chọn chế độ và sau đó nhận được gián đoạn các sự kiện khác? Hoặc nếu các chế độ được duy trì cho một thời gian đáng kể? Hoặc, như trong trường hợp xảy ra tai nạn máy bay Airbus ở thảo luận dưới đây, hai phương thức được lựa chọn là rất giống nhau trong kiểm soát và chức năng, nhưng có đặc điểm điều hành khác nhau, trong đó có nghĩa là kết quả chế độ lỗi rất khó để phát hiện ra? Đôi khi việc sử dụng các chế độ là chính đáng, chẳng hạn như sự cần thiết để đặt nhiều điều khiển và hiển thị trong một không gian nhỏ, giới hạn, nhưng bất cứ lý do nào, chế độ này là một nguyên nhân phổ biến của sự nhầm lẫn và lỗi.

Đồng hồ báo thức thường sử dụng các điều khiển giống và hiển thị để thiết lập thời gian trong ngày và thời gian báo động nên phát ra , và nhiều người của chúng tôi đã qua đó thiết lập một khi chúng ta có ý nghĩa khác. tương tự như vậy, khi thời gian được hiển thị trên thang điểm mười hai giờ, nó rất dễ dàng để thiết lập báo động để bắt đầu ở 7:00 chỉ sau đó phát hiện ra rằng các báo động đã được thiết lập cho 19:00 Việc sử dụng "sáng" và "giờ tối" để phân biệt thời gian trước và sau buổi trưa là một nguồn chung của sự nhầm lẫn và sai lầm, do đó việc sử dụng chung các đặc điểm kỹ thuật trong vòng 24 giờ liên tục của thế giới (các trường hợp ngoại lệ chính là Bắc Mỹ, Australia, Ấn Độ, và Philippines). Đồng hồ với nhiều chức năng có vấn đề tương tự, trong trường hợp này cần thiết vì số tiền nhỏ của không gian có sẵn cho các điều khiển và hiển thị. Chế độ tồn tại trong hầu hết các chương trình máy tính, trong điện thoại di động của chúng ta , và trong các điều khiển tự động của máy bay thương mại. Một số tai nạn nghiêm trọng trong ngành thương mại hàng không có thể là do lỗi chế độ , đặc biệt là trong các máy bay sử dụng hệ thống tự động (mà có một số lượng lớn các chế độ phức tạp). Khi xe ô tô trở nên phức tạp hơn, với các bảng điều khiển cho lái xe, sưởi ấm và điều hòa không khí, giải trí, và chuyển hướng, chế độ này ngày càng phổ biến

Một tai nạn với một chiếc máy bay Airbus minh họa các vấn đề. Các thiết bị điều khiển bay (thường được gọi là các phi công tự động) có hai chế độ, một cho việc kiểm soát tốc độ thẳng đứng, một cho kiểm soát góc đường bay của sự hạ xuống gốc. Trong một trường hợp, khi phi công đã cố gắng hạ cánh, các phi công nghĩ rằng họ đã kiểm soát các góc độ của sự hạ xuống , trong khi họ đã vô tình chọn chế độ mà tốc độ hạ xuống được kiểm soát. Con số (-3,3) đã được nhập vào hệ thống để đại diện cho một góc thích hợp (-3.3º) là quá dốc với tốc độ hạ xuống khi hiểu là tốc độ thẳng đứng (-3300 feet / phút: -3.3º sẽ chỉ là -800 feet / phút)(feet: đơn vị đo độ dài của Anh, bằng 0.3048m). Việc nhầm lẫn chế độ này đã góp phần vào vụ tai nạn hậu quả gây tử vong . Sau khi nghiên cứu chi tiết về vụ tai nạn, Airbus đã thay đổi hiển thị trên các công cụ sao cho tốc độ thẳng đứng sẽ luôn luôn được hiển thị với một số có bốn chữ số và góc với hai chữ số, do đó làm giảm nguy cơ của sự nhầm lẫn.

Lỗi chế độ thực sự là lỗi thiết kế . Lỗi chế độ khả năng đặc biệt giống các thiết bị không làm cho các chế độ hiển thị, vì vậy người sử dụng được mong đợi sẽ nhớ những gì chế độ đã được thành lập, đôi khi sớm hơn vài giờ, trong thời gian nhiều can thiệp mà sự kiện có thể xảy ra. Nhà thiết kế phải cố gắng tránh các chế độ, nhưng nếu chúng cần thiết, các thiết bị phải làm cho nó rõ ràng Chế độ đó được gọi. Một lần nữa, các nhà thiết kế luôn phải bồi thường cho các hoạt động can thiệp.

**Phân loại các sai lầm:**

Kết quả sai lầm từ sự lựa chọn của các mục tiêu và các kế hoạch không phù hợp hoặc từ lỗi so sánh của các kết quả với các mục tiêu trong đánh giá. Trong những sai lầm, một người làm cho một quyết định sai lầm, sai phân loại một vị trí , hoặc không làm tất cả các yếu tố có liên quan vào tài khoản. Nhiều sai lầm phát sinh từ sự thay đổi bất thường của tư tưởng con người, thường là do mọi người có xu hướng dựa trên những kinh nghiệm nhớ hơn là trên phân tích hệ thống. Chúng ta đưa ra quyết định dựa trên những gì ở trong bộ nhớ của chúng ta . Nhưng như đã thảo luận trong Chương 3, thu hồi từ lâu dài bộ nhớ thực sự là một tái thiết lập chứ không phải là một bản ghi chính xác . Kết quả là, nó phụ thuộc vào rất nhiều thành kiến. Trong số những thứ khác , những ký ức của chúng ta có xu hướng thiên về quá tổng quát,chung chung của những cái bình thường và nhấn mạnh quá mức của sự chênh lệch.

Kỹ sư người Đan Mạch Jens Rasmussen phân biệt giữa ba chế độ của hành vi: dựa trên kỹ năng, dựa trên luật lệ, và dựa trên tri thức. sơ đồ phân loại ba cấp này cung cấp một công cụ thiết thực mà đã tìm thấy chấp nhận rộng rãi trong các lĩnh vực được áp dụng, chẳng hạn như thiết kế của các hệ thống công nghiệp. Hành vi dựa trên kỹ năng xảy ra khi công nhân là cực kỳ chuyên nghiệp trong công việc của họ, vì vậy họ có thể làm hàng ngày, công việc thường có rất ít hoặc không có suy nghĩ hay ý thức. Các hình thức phổ biến nhất của lỗi trong hành vi dựa trên kỹ năng là sự sơ suất .

Hành vi dựa trên luật lệ xảy ra khi các thói quen bình thường không còn áp dụng nhưng với tình hình mới là một trong số đó được biết đến, do đó, đã là một khóa học cũng quy định các hành động: một quy tắc. Quy định đơn giản có thể được học hành vi từ kinh nghiệm trước đây, nhưng bao gồm quy trình chính thức quy định tại các khóa học và hướng dẫn sử dụng, thường trong các hình thức "nếu-thì" báo cáo, chẳng hạn như, "Nếu động cơ sẽ không bắt đầu, sau đó làm [hành động thích hợp]. "Lỗi với quy tắc dựa trên hành vi có thể là một sai lầm hoặc một sơ suất . Nếu lệnh sai được chọn, đây sẽ là một sai lầm. Nếu lỗi xảy ra trong quá trình thực thi các quy định, nó rất có thể là một sơ suất .

Quy trình dựa trên tri thức xảy ra khi các sự kiện bất thường xảy ra, nơi mà không tồn tại kỹ năng cũng không áp dụng quy định . Trong trường hợp này, phải có lý luận đáng kể và giải quyết vấn đề. Kế hoạch có thể được phát triển, thử nghiệm, và sau đó sử dụng hoặc sửa đổi. Ở đây, khái niệm mô hình là rất cần thiết trong việc hướng dẫn xây dựng kế hoạch và giải thích của tình hình.

Trong cả hai tình huống dựa trên luật lệ và dựa trên tri thức, sai lầm nghiêm trọng nhất xảy ra khi trạng thái được chẩn đoán nhầm. Kết quả là, một quy luật không phù hợp đượcc thực thi, hoặc trong trường hợp của các vấn đề dựa trên tri thức, nỗ lực được chú tâm để giải quyết vấn đề sai. Ngoài ra với chẩn đoán sai của vấn đề đến hiểu sai về các môi trường, cũng như so sánh lỗi của các nhà nước hiện nay với sự mong đợi. Các loại sai lầm có thể rất khó khăn để phát hiện ra và chính xác.

**Lỗi dựa trên quy tắc :**

Khi quy trình mới đã được gọi hoặc khi có vấn đề đơn giản phát sinh, chúng ta có thể mô tả các hành động của những người có tay nghề cao như dựa trên quy tắc.Một số quy tắc đến từ kinh nghiệm; cái khác nữa là quy trình chính thức trong hướng dẫn sử dụng hoặc quy định , hoặc thậm chí hướng dẫn không chính thức, chẳng hạn như sách dạy nấu ăn để chuẩn bị thực phẩm. Trong cả hai trường hợp, tất cả chúng ta phải làm là xác định tình hình, chọn các quy tắc thích hợp, và sau đó làm theo nó.

Khi lái xe, hành vi sau đây quy tắc ai cũng biết. Là đèn đỏ? Nếu vậy, hãy dừng xe. Muốn rẽ trái? Báo hiệu ý định cua và di chuyển sang trái là hợp pháp: làm chậm xe và chờ đợi cho một lúc ngừng an toàn trong giao thông, tất cả tuân theo các quy tắc giao thông và các dấu hiệu có liên quan và đèn.

Sai lầm dựa trên nguyên tắc xảy ra theo nhiều cách:

• Tình huống là giải thích nhầm lẫn, do đó cách gọi các mục tiêu hoặc kế hoạch sai lầm, dẫn đến theo sau một quy luật không phù hợp.

• Các quy tắc chính xác được gọi, nhưng các quy tắc của chính nó bị lỗi, hoặc vì nó được xây dựng không đúng cách hoặc do điều kiện khác với giả định bởi quy tắc hay thông qua kiến thức không đầy đủ sử dụng để xác định các quy tắc. Tất cả dẫn đến những sai lầm dựa trên tri thức.

• Các quy tắc chính xác được gọi, nhưng kết quả được đánh giá không chính xác. Lỗi trong việc đánh giá này, thường là dựa trên quy tắc hoặc dựa trên tri thức của chính nó, có thể dẫn đến nhiều vấn đề khác như tiếp tục chu kỳ hành động .

**Ví dụ 1**: Trong năm 2013, tại hộp đêm Kiss ở Santa Maria, Brazil, pháo hoa được sử dụng bởi các ban nhạc dấy lên ngọn lửa đã giết chết hơn 230 người. Thảm kịch minh họa một số sai lầm. Ban nhạc đã làm sai dựa trên tri thức khi họ sử dụng pháo sáng ngoài trời, đốt cháy ngói âm của trần. Các ban nhạc nghĩ rằng pháo sáng là an toàn. Nhiều người dân đổ xô vào phòng nghỉ ngơi, suy nghĩ nhầm lẫn rằng họ đã thoát: họ đã chết. Các báo cáo ban đầu gợi ý rằng các vệ sĩ đã không biết những ngọn lửa, ngăn chặn người chạy ra từ tòa nhà. Tại sao? Bởi vì người tham dự hộp đêm đôi khi sẽ bỏ đi mà không trả tiền cho đồ uống của họ.

Sai lầm là trong việc lập ra một quy tắc mà không tính đến trường hợp khẩn cấp. Một bản phân tích nguyên nhân gốc rễ sẽ tiết lộ rằng mục tiêu là để ngăn chặn lối ra không thích hợp nhưng vẫn cho phép các cửa có thể được sử dụng trong trường hợp khẩn cấp. Một giải pháp là cửa ra vào kích hoạt báo động khi sử dụng, ngăn chặn những người cố gắng để lẻn ra ngoài, nhưng cho phép thoát ra khi cần thiết.

**Ví dụ 2**: Tăng nhiệt của lò nướng với nhiệt độ tối đa của nó để có được nhiệt độ cao để nấu nhanh hơn là một sai lầm dựa trên một mô hình khái niệm sai lầm về cách lò hoạt động. Nếu người đi đâu đó và quên trở lại và kiểm tra nhiệt độ lò sau một thời gian hợp lý (một sơ suât bộ nhớ - trượt trôi đi), các thiết lập cao không thích hợp của nhiệt độ lò có thể dẫn đến tai nạn, có thể gây hỏa hoạn.

**Ví dụ 3**: Một người lái xe, không quen với hệ thống phanh chống khóa, chạm trán với một đối tượng bất ngờ trên đường vào một ngày mưa ẩm ướt. Người lái xe áp dụng đầy đủ lực để phanh nhưng xe trượt , kích hoạt hệ thống phanh chống khóa để nhanh chóng bật và tắt các phanh, như chúng được thiết kế để làm. Người lái xe, cảm thấy những dao động , tin rằng nó chỉ ra trục trặc và do đó nâng chân của mình ra khỏi bàn đạp phanh. Trong thực tế, những dao động là một dấu hiệu cho thấy hệ thống phanh chống khóa đang làm việc đúng cách. Sự đánh giá không chính xác của lái xe dẫn đến những hành vi sai trái.

Sai lầm dựa trên quy tắc là khó tránh khỏi và rất khó để phát hiện. Khi tình huống đã được phân loại, lựa chọn các quy tắc thích hợp thường là đơn giản. Nhưng nếu việc phân loại tình huống là sai? Điều này thì khó khăn để phát hiện vì thường là bằng chứng đáng kể để hỗ trợ việc phân loại sai lầm về tình huống và lựa chọn quy tắc. Trong những tình huống phức tạp, vấn đề là quá nhiều thông tin: thông tin mà cả hỗ trợ các quyết định cũng mâu thuẫn với nó. Đối mặt với áp lực thời gian để đưa ra quyết định, rất khó để biết được bằng chứng để xem xét, và để loại bỏ . Mọi người thường quyết định bằng cách lấy tình huống hiện tại và kết hợp nó với một cái gì đó đã xảy ra trước đó. Mặc dù bộ nhớ của con người là khá tốt trong việc đối khớp với các ví dụ từ quá khứ với tình hình hiện tại , điều này không có nghĩa là sự kết hợp chính xác hoặc thích hợp. Việc kết hợp bị chệch bởi số lần truy cập, đều đặn, và tính độc đáo. Sự kiện gần đây được người ta nhớ đến nay tốt hơn so với những cái đã lâu. Sự kiện thường xuyên được nhớ đến qua những qui luật và những sự kiện độc đáo được nhớ đến vì tính độc nhất vô nhị của chúng. Nhưng giả sử các sự kiện hiện tại khác với tất cả những gì đã trải qua trước: con người vẫn còn lựa chọn để tìm thấy một số phù hợp với trong bộ nhớ để sử dụng như một hướng dẫn. Các quyền hạn tương tự mà làm cho chúng ta rất giỏi đối phó với sự phổ biến và tiềm năng duy nhất để lỗi nghiêm trọng với các sự kiện mới.

Công việc của một nhà thiết kế là làm gì? Cung cấp càng nhiều hướng dẫn càng tốt để đảm bảo rằng trạng thái hiện tại của những thứ được hiển thị một mạch lạc và dễ dàng giải thích định dạng lý tưởng bằng đồ họa. Điều này là một vấn đề khó . Tất cả các nhà sản xuất lo lắng về sự phức tạp của các sự kiện thế giới thực, nơi mà vấn đề thường là quá nhiều thông tin, phần lớn nó mâu thuẫn. Thông thường, các quyết định phải được thực hiện một cách nhanh chóng. Đôi khi nó không còn rõ ràng rằng có một sự kiện hoặc một quyết định thật sự đang được thực hiện.

Hãy nghĩ về nó như thế này. Trong nhà của bạn, có thể bạn đang có một số vật bị vỡ hoặc hỏng. Có thể có một số đèn dây tóc, hoặc (trong nhà của tôi) đèn đọc sách mà làm việc tốt được một lúc, sau đó thì hỏng: chúng ta phải đi tới và lắc lư bóng đèn huỳnh quang. Có thể có một vòi nước bị rò rỉ hoặc lỗi nhỏ khác mà bạn biết về nhưng hành động bị trì hoãn để khắc phục. Bây giờ hãy xem xét quy trình điều khiển sản xuất một nhà máy lớn (một nhà máy lọc dầu, nhà máy hóa chất, hoặc một nhà máy điện hạt nhân). Có hàng ngàn, có lẽ hàng chục ngàn, van và đồng hồ đo, hiển thị và điều khiển, và như vậy. Thậm chí nhà máy tốt nhất luôn luôn có một số bộ phận bị lỗi. Các đội bảo trì luôn luôn có một danh sách các mục để bảo dưỡng . Với tất cả các hệ thống báo động kích hoạt khi có vấn đề phát sinh, mặc dù nó có thể là phụ, và tất cả những thất bại thường ngày, làm thế nào để biết đó có thể là một chỉ số quan trọng của một vấn đề lớn? Mỗi một vấn đề đơn độc thường đơn giản, giải thích hợp lý, vì vậy không làm cho nó một mục đòi hỏi sự chú ý là một quyết định hợp lý. Trong thực tế, các tổ bảo trì đơn giản là thêm nó vào danh sách. Hầu hết các lần , đây là quyết định đúng. Một lần trong một ngàn (hoặc thậm chí, một lần trong một triệu) mà quyết định là sai khiến nó trở thành một trong những nguyên nhân: làm thế nào họ có thể bị mất tín hiệu rõ ràng như vậy?

Nhận thức muộn màng luôn luôn đứng trước tầm nhìn xa. Khi ủy ban điều tra tai nạn đánh giá các sự kiện đóng góp vào vấn đề, họ biết những gì thực sự xảy ra, vì vậy nó dễ dàng cho họ để chọn ra những thông tin có liên quan , mà đã không được đề cập. Điều này là hồi cứu ra quyết định. Nhưng khi sự việc đang diễn ra, người dân đã có thể bị choáng ngợp với nhiều thông tin rất không liên quan và có lẽ không có nhiều thông tin có liên quan. Làm thế nào mà họ biết được để đưa vào và bỏ qua? Hầu hết các lần , người thợ kinh nghiệm có được những điều đúng. Một lần họ thất bại, những phân tích hồi cứu là khuynh hướng để lên án họ vì thiếu rõ ràng. Vâng, trong sự kiện này, không có gì có thể được rõ ràng. Tôi quay lại chủ đề này trong phần sau của chương này.

Bạn sẽ phải đối mặt với điều này trong khi lái xe, trong khi xử lý tài chính của bạn, và trong khi chỉ cần đi qua cuộc sống hàng ngày của bạn. Hầu hết các sự cố bất thường bạn đã đọc không liên quan đến bạn, vì vậy bạn có thể tin cậy bỏ qua chúng. Những điều cần lưu ý đến, mà nên bỏ qua? Công nghiệp phải đối mặt với vấn đề này mọi lúc, cũng như các chính phủ. Các cộng đồng cơ quan tình báo đang tràn ngập với dữ liệu. Làm thế nào để họ quyết định trường hợp nào là nghiêm trọng? Công chúng nghe về những sai lầm của họ, nhưng không phải thường xuyên về các trường hợp mà họ đã làm đúng hay về những lần họ bỏ qua dữ liệu không có ý nghĩa và là chính xác để làm như vậy.

Nếu mọi quyết định đã được đặt câu hỏi, sẽ không có gì được thực hiện. Nhưng nếu quyết định không được đặt câu hỏi, sẽ có sai lầm chính thức - hiếm, nhưng thường phạt nặng.

Các thách thức thiết kế là để trình bày các thông tin về tình trạng của hệ thống (thiết bị, xe, máy, hoặc các hoạt động đang được theo dõi) trong một cách điều đó là dễ dàng để đồng hóa và làm sáng tỏ cũng như cung cấp các giải pháp thay thế và các diễn giải. Nó rất hữu ích để đặt câu hỏi quyết định, nhưng không thể làm như vậy nếu mỗi hành động hoặc không hành động đòi hỏi phải có sự chú ý ở mức độ cao .

Đây là một vấn đề khó khăn không có giải pháp rõ ràng.

SAI LẦM DỰA TRÊN KIẾN THỨC

Hành vi dựa trên kiến thức diễn ra khi hoàn cảnh là cuốn tiểu thuyết đầy đủ mà không có sự tinh xảo hay nguyên tắc , quy ước để che đậy nó. Trong trường hợp này, một quy trình mới phải được đặt ra. Trong khi đó, kỹ năng và các quy tắc được kiểm soát ở mức độ hành vi của người xử lý và do đó một cách tiềm thức và tự động, hành vi dựa trên kiến thức được kiểm soát ở mức độ phản xạ và chậm và có ý thức.

Với hành vi dựa trên kiến thức, mọi người có ý thức giải quyết vấn đề. Họ đang ở trong một tình huống không rõ ràng và không có bất kỳ kỹ năng sẵn có hoặc quy tắc áp dụng trực tiếp. Hành vi dựa trên kiến thức là cần thiết khi một người gặp phải một tình huống không rõ, có lẽ là được yêu cầu sử dụng một số thiết bị mới, hoặc ngay cả khi làm một công việc quen thuộc và những thứ đi sai, dẫn đến một cuốn tiểu thuyết, trạng thái không thể giải thích được.

Giải pháp tốt nhất cho tình huống dựa trên tri thức được tìm thấy trong một sự hiểu biết tốt về tình hình, mà trong nhiều trường hợp cũng được chuyển thành một mô hình khái niệm thích hợp. Trong trường hợp phức tạp, giúp đỡ là cần thiết, và đây là nơi các kỹ năng giải quyết vấn đề hợp tác tốt và các công cụ được yêu cầu. Đôi khi, sách hướng dẫn về quy trình tốt (giấy hoặc điện tử) sẽ làm công việc, đặc biệt là nếu những quan sát quan trọng có thể được sử dụng để đi đến các quy trình liên quan để làm theo. Một cách tiếp cận mạnh mẽ hơn là để phát triển các hệ thống máy tính thông minh, sử dụng tìm kiếm tốt và kỹ thuật lập luận thích hợp (thông minh nhân tạo ra quyết định và giải quyết vấn đề). Những khó khăn ở đây là trong việc thiết lập sự tương tác của con người với tự động hóa: các đội của con người và hệ thống tự động có thể được coi như hợp tác, hệ thống phối hợp. Thay vào đó, họ thường xây dựng bằng cách gán các nhiệm vụ mà máy có thể làm cho các máy và để con người làm phần còn lại. Điều này thường có nghĩa là các máy làm phần mà con người dễ dàng làm , nhưng khi vấn đề trở nên phức tạp, đó là chính xác là khi con người có thể sử dụng sự hỗ trợ, đó là khi các máy móc thường không làm được . (Tôi thảo luận về vấn đề này rộng rãi trong The Design of Future Things.)

LỖI LẦM TỪ VIỆC TRÔI BỘ NHỚ

Mất hiệu lực bộ nhớ có thể dẫn đến những sai lầm nếu thất bại bộ nhớ dẫn đến quên đi mục tiêu hay kế hoạch hành động. Một nguyên nhân phổ biến của việc mất hiệu lực là một sự gián đoạn dẫn đến quên việc đánh giá hiện trạng môi trường. Điều này dẫn đến những sai lầm, không sơ suất , vì các mục tiêu và kế hoạch trở nên không chính xác . Quên đánh giá trước đó thường có nghĩa là làm lại các quyết định, đôi khi lầm lẫn.

Các phương pháp sửa chữa cho những sai lầm quên thiết kế cũng giống như đối với bộ nhớ trôi tuột: đảm bảo rằng tất cả các thông tin có liên quan là có sẵn liên tục. Các mục tiêu, kế hoạch và đánh giá hiện tại của hệ thống là đặc biệt quan trọng và cần được có sẵn liên tục. Có rất nhiều mẫu thiết kế loại bỏ tất cả các dấu hiệu của các mặt hàng này một khi chúng đã được thực hiện hoặc thực hiện theo. Một lần nữa, người thiết kế nên giả định rằng mọi người sẽ bị gián đoạn trong quá trình hoạt động của họ và họ có thể cần sự trợ giúp trong việc nối lại hoạt động của mình.

Áp lực xã hội và tổ chức

Một vấn đề tế nhị mà dường như nhắc đến trong nhiều vụ tai nạn là áp lực xã hội. Mặc dù lúc đầu nó có vẻ không liên quan đến thiết kế, nó có ảnh hưởng mạnh mẽ đến hành vi hàng ngày. Trong hệ thống công nghiệp, áp lực xã hội có thể dẫn đến hiểu sai, những sai lầm và tai nạn. Để hiểu lỗi của con người, đó là điều cần thiết để hiểu được áp lực xã hội.

Giải quyết vấn đề phức tạp được yêu cầu khi đang phải đối mặt với các vấn đề dựa trên tri thức. Trong một số trường hợp, có thể cần nhóm người ngày để hiểu những gì là sai trái và những cách tốt nhất để trả lời. Điều này đặc biệt đúng với các tình huống mà sai lầm đã được thực hiện trong việc chẩn đoán các vấn đề. Sau khi chẩn đoán nhầm được thực hiện, tất cả các thông tin từ đó về sau được giải thích theo quan điểm sai lầm . Sự xem xét thích hợp chỉ có thể diễn ra trong nội bộ nhóm, khi những người mới bước vào tình huống với một quan điểm mới, cho phép họ tạo ra các giải thích khác nhau của các sự kiện. Đôi khi chỉ cần hỏi một hoặc nhiều thành viên trong nhóm để phá vỡ một lúc có thể dẫn đến việc phân tích rành mạch (mặc dù nó thì khó hiểu để thuyết phục những người đang chiến đấu với một tình huống khẩn cấp để ngăn chặn một lúc ).

Trong sự thiết lập kinh doanh , áp lực để giữ cho hệ thống hoạt động là vô kể . Một số tiền đáng kể có thể bị mất nếu một hệ thống đắt tiền bị đóng cửa. Nhà điều hành thường bị đặt dưới áp lực không phải để làm điều này. Kết quả có những lúc bi thảm. nhà máy điện hạt nhân đang duy trì chạy lâu hơn là an toàn. Máy bay đã cất cánh trước khi mọi thứ đã sẵn sàng và trước khi các phi công đã nhận được sự cho phép. Một sự cố như vậy đã dẫn đến vụ tai nạn lớn nhất trong lịch sử hàng không. Mặc dù sự việc xảy ra vào năm 1977, một thời gian dài trước đây, các bài học kinh nghiệm vẫn còn liên quan tới hiện nay.

Tại Tenerife, thuộc quần đảo Canary, một KLM Boeing 747 bị rơi trong khi cất cánh va chạm với một Pan American 747 đang hạ cánh trên cùng đường băng , giết chết 583 con người. Chiếc máy bay KLM đã không nhận được khoảng trống để cất cánh , nhưng thời tiết đã bắt đầu trở nên xấu và phi hành đoàn đã bị trì hoãn quá lâu (thậm chí là trên quần đảo Canary đã được một chuyển hướng từ hoãn bay tới thời thiết xấu đã ngăn cản họ hạ cánh tại điểm đến dự kiến của họ). Và các chuyến bay Pan American không nên có trên đường băng, nhưng đã có sự hiểu lầm đáng kể giữa các phi công và các bộ điều khiển giao thông hàng không . Hơn nữa, sương mù rất dày nên tầm quan sát của phi hành đoàn bị hạn chế đi rất nhiều.

Trong thảm họa Tenerife, thời gian và áp lực kinh tế được hành động cùng với điều kiện văn hóa và thời tiết. Các phi công Pan American hỏi mệnh lệnh của họ để đậu trên đường băng, nhưng họ vẫn tiếp tục . Nhân viên đầu tiên của chuyến bay KLM lên tiếng phản đối đội trưởng, cố gắng giải thích rằng họ vẫn chưa được cấp phép để cất cánh (nhưng nhân viên đầu tiên rất có thể là đội trưởng, một trong những phi công được tôn trọng nhất KLM ). Tất cả điều đó, một bi kịch lớn xảy ra do một hỗn hợp phức tạp của các áp lực xã hội và cách giải thích hợp lý sự quan sát không thống nhất .

Bạn có thể đã trải qua áp lực tương tự, nạp nhiên liệu hoặc điện với chiếc xe của bạn trước khi nó đã quá muộn và hết, đôi khi xảy ra ở một nơi thật sự bất tiện (điều này đã xảy ra với tôi). Những áp lực xã hội là gì để gian lận trên các kì thi ở trường, hay giúp đỡ người khác lừa dối ? Hoặc để không báo cáo gian dối bởi những người khác? Đừng bao giờ đánh giá thấp sức mạnh của áp lực xã hội về hành vi, khiến người khác hợp lý để làm những điều họ biết là sai và có thể nguy hiểm.

Khi tôi còn trong đào tạo để làm việc lặn dưới nước (bình khí nén của thợ lặn), người hướng dẫn của chúng tôi rất lo lắng về điều này mà ông nói rằng ông sẽ thưởng cho bất cứ ai dừng lại với lần lặn đầu an toàn. Mọi người thường nổi, vì vậy họ cần trọng lượng để lặn được xuống dưới bề mặt. Khi nước lạnh, vấn đề được gia tăng bởi vì các thợ lặn sau đó phải mặc bộ quần áo hoặc ướt hoặc khô để giữ ấm, và những bộ quần áo thêm sức nổi. Điều chỉnh nổi là một phần quan trọng của lặn, do đó, cùng với trọng lượng, thợ lặn cũng mặc áo khoác không khí vào đó họ liên tục thêm hoặc loại bỏ không khí do đó cơ thể gần nổi trung tính. (Như thợ lặn đi sâu hơn, áp lực nước tăng nén không khí trong bộ quần áo và bảo vệ phổi của họ, để họ trở nên nặng hơn: các thợ lặn. cần thêm không khí vào áo của họ để bù đắp

Khi các thợ lặn đã đi vào khó khăn và cần phải chạm được đáy một cách nhanh chóng, hoặc khi họ còn ở đáy gần bờ nhưng bị đảo quanh bởi sóng, một số bị chết đuối vì họ vẫn còn bị vướng bận bởi vật nặng của họ. Bởi vì vật nặng rất đắt tiền, các thợ lặn đã không muốn tách bỏ chúng. Ngoài ra, nếu các thợ lặn đã tách bỏ vật nặng và sau đó làm cho nó trở về an toàn, họ có thể không bao giờ chứng minh được rằng việc tách bỏ chúng là cần thiết, vì vậy họ sẽ cảm thấy xấu hổ, tạo áp lực xã hội tự do. Giảng viên của chúng tôi đã rất ý thức về sự miễn cưỡng dẫn người để có những bước đi quan trọng của việc tách bỏ vật nặng của họ khi chúng không phải là hoàn toàn tích cực đó là cần thiết. Để chống lại xu hướng này, ông tuyên bố mà nếu có ai bỏ vật nặng cho lý do an toàn, ông công khai sẽ ca ngợi các thợ lặn và thay thế vật nặng miễn phí cho người đó. Đây là một nỗ lực rất thuyết phục để vượt qua những áp lực xã hội.

Áp lực xã hội xuất hiện liên tục. Họ thường rất khó để chứng minh bởi vì hầu hết mọi người và các tổ chức không muốn thừa nhận những yếu tố này, vì vậy ngay cả khi chúng được phát hiện trong quá trình điều tra vụ tai nạn, kết quả thường được giữ kín từ giám sát công. Một ngoại lệ chính trong lĩnh vực nghiên cứu về tai nạn giao thông, khi Ban xem xét trên toàn thế giới có xu hướng giữ điều tra mở. Ban An Toàn Giao Thông Quốc gia Hoa Kỳ (NTSB) là một ví dụ tuyệt vời của điều này, và các báo cáo của nó được sử dụng rộng rãi bởi nhiều nhà điều tra tai nạn và các nhà nghiên cứu lỗi của con người (trong đó có tôi).

Một ví dụ tốt về áp lực xã hội xuất phát từ những một sự cố trên máy bay. Năm 1982 một chuyến bay Air Florida từ National Airport, Washington, DC, đã bị rơi khi vừa cất cánh va chạm với cầu Fourteenth Street bắc qua sông Potomac, làm chết bảy mươi tám người, trong đó có bốn người ở trên cây cầu. Chiếc máy bay không nên cất cánh vì đã có băng tuyết trên cánh, nhưng nó đã bị trì hoãn hơn một tiếng rưỡi ; điều này và các yếu tố khác, NTSB báo cáo, "có thể dễ bị mắc phải khi các phi hành đoàn nôn nóng." Vụ tai nạn xảy ra bất chấp nỗ lực của sỹ quan đầu tiên để cảnh báo cơ trưởng, người đã bay trên máy bay ( cơ trưởng và sỹ quan đầu tiên đôi khi được gọi là phi công phụ, thường vai trò bay thay thế trên chân khác nhau của một chuyến đi). Báo cáo NTSB trích dẫn trong một bản ghi âm rằng "mặc dù sỹ quan đầu tiên bày tỏ lo ngại về một cái gì đó" là không đúng với đội trưởng bốn lần trong khi cất cánh, cơ trưởng đã không quan tâm và tiếp tục ý định cất cánh. "NTSB tóm tắt những nguyên nhân theo cách này :

Ban An toàn Giao thông Quốc gia xác định rằng nguyên nhân có thể xảy ra tai nạn này là thất bại của phi hành đoàn chuyến bay trong việc sử dụng công cụ chống băng trong hoạt động mặt đất và cất cánh, họ quyết định cất cánh với tuyết / băng trên bề mặt cánh máy bay của máy bay, và sự thất bại của đội trưởng để từ chối cất cánh trong giai đoạn đầu khi sự chú ý của ông về sự bất thường của động cơ. (NTSB, 1982.)

Một lần nữa chúng ta thấy áp lực xã hội cùng với thời gian và lực lượng kinh tế.

Áp lực xã hội có thể được khắc phục, nhưng chúng thì mạnh mẽ và rộng khắp. Chúng tôi lái xe khi buồn ngủ hoặc sau khi uống rượu, hoàn toàn biết rõ những nguy hiểm, nhưng chúng tôi tin rằng chúng tôi sẽ không sao. Làm thế nào chúng ta có thể vượt qua các loại của các vấn đề xã hội? Thiết kế tốt thôi là không đủ. Chúng ta cần phải đào tạo khác nhau; chúng ta cần phải thưởng cho sự an toàn và đặt nó ở trên áp lực kinh tế. Sẽ rất có ích nếu các thiết bị có thể làm cho những mối nguy hiểm tiềm năng nhìn thấy và rõ ràng, nhưng điều này không phải lúc nào cũng có thể. Để giải quyết đầy đủ áp lực xã hội, kinh tế và văn hóa, nhằm cải tiến các chính sách của công ty là những phần khó nhất của việc đảm bảo hoạt động và hành vi an toàn.

DANH SÁCH KIỂM TRA

Danh sách kiểm tra là công cụ mạnh mẽ, đã được chứng minh để tăng độ chính xác của hành vi và giảm lỗi, đặc biệt là lỗi sơ suất hoặc mất hiệu lực bộ nhớ. Chúng đặc biệt quan trọng trong các tình huống đa luồng , yêu cầu phức tạp, và thậm chí nhiều hơn như vậy, nơi có những gián đoạn. Với nhiều người tham gia vào một nhiệm vụ, đó là điều cần thiết mà các dòng trách nhiệm được viết ra rõ ràng. Luôn luôn tốt hơn khi có hai người làm danh sách kiểm tra với nhau như một đội: một để đọc các hướng dẫn, người còn lại thực hiện nó. Nếu, thay vào đó, một người duy nhất thực hiện các danh sách kiểm tra, sau đó, một người thứ hai kiểm tra các mặt hàng, kết quả sẽ không chuẩn xác. Những người theo sau danh sách kiểm tra, cảm thấy tự tin rằng bất kỳ lỗi nào đều sẽ bị bắt, có thể làm theo các bước quá nhanh. Nhưng xu hướng ảnh hưởng đến kiểm tra. Tự tin vào khả năng của người đầu tiên, kiểm tra thường xuyên thực hiện một cách nhanh chóng, ít triệt để.

Một mâu thuẫn của nhóm là khá thường xuyên, thêm nhiều người để kiểm tra một nhiệm vụ làm cho nó ít có khả năng nó sẽ được thực hiện ngay. Tại sao? Vâng, nếu bạn có trách nhiệm kiểm tra các bài đọc chính xác trên một hàng năm mươi đồng hồ đo và hiển thị, nhưng bạn biết rằng hai người trước bạn đã kiểm tra chúng và rằng một hoặc hai người đến sau khi bạn sẽ kiểm tra công việc của bạn, bạn có thể thư giãn, suy nghĩ rằng bạn không cần phải cẩn thận. Sau cùng, có rất nhiều người tìm kiếm, nó sẽ là không thể đối với một vấn đề tồn tại mà không bị phát hiện. Nhưng nếu mọi người nghĩ theo cùng một cách, thêm kiểm tra thực sự có thể làm tăng nguy cơ lỗi. Một danh sách kiểm tra theo cách hợp tác là một cách hiệu quả để chống lại những khuynh hướng tự nhiên của con người. .

Trong thương mại hàng không, bản danh sách theo cách hợp tác được chấp nhận rộng rãi như là công cụ cần thiết cho sự an toàn . Danh sách kiểm tra được thực hiện bởi hai người, thường là hai phi công của máy bay (đội trưởng và cán bộ đầu tiên). Tại ngành hàng không, bản danh sách đã chứng minh giá trị của họ và bây giờ được yêu cầu trong tất cả các chuyến bay thương mại của Mỹ. Nhưng bất chấp những bằng chứng mạnh mẽ khẳng định tính hữu dụng của họ, nhiều ngành công nghiệp vẫn quyết liệt chống đối lại họ. Nó làm cho mọi người cảm thấy rằng thẩm quyền của mình đang bị thẩm vấn. Hơn nữa, khi hai người đang tham gia, một người cấp bậc thấp hơn (trong ngành hàng không, nhân viên đầu tiên) đang được yêu cầu để xem xét các hành động của người cấp bậc cao hơn . Đây là một sự vi phạm nghiêm trọng của các vấn đề quyền lực trong nhiều nền văn hóa.

Các bác sĩ và chuyên gia y tế khác đã mạnh mẽ phản đối việc sử dụng danh sách kiểm tra. Nó được xem như là một sự xúc phạm đến khả năng chuyên môn của họ. "Những người khác có thể cần bản danh sách," họ phàn nàn, "nhưng không phải là tôi." Quá tệ Phạm lỗi là con người: tất cả chúng ta đều mắc sơ suất và những sai lầm khi bị căng thẳng, hoặc theo thời gian hay áp lực xã hội, hoặc sau khi chịu nhiều gián đoạn, mỗi thiết yếu theo đúng nghĩa của nó. Nó không phải là một mối đe dọa đến khả năng chuyên môn con người. Chỉ trích chính đáng của bản danh sách cụ thể được sử dụng như là một bản cáo trạng chống lại các khái niệm về danh sách kiểm tra. May mắn thay, bản danh sách đang dần bắt đầu được chấp nhận trong các tình huống y tế. Khi nhân sự cao cấp nhấn mạnh vào việc sử dụng các bản danh sách, mà còn tăng quyền hạn của mình và tình trạng chuyên nghiệp. Nó mất nhiều thập kỷ cho bản danh sách được chấp nhận trong thương mại hàng không: chúng ta hãy hy vọng rằng y học và các ngành nghề sẽ thay đổi nhanh chóng hơn.

Thiết kế một danh sách kiểm tra hiệu quả là khó khăn. Việc thiết kế cần phải được lặp đi lặp lại, luôn luôn được tinh chế, tốt nhất là sử dụng các nguyên tắc thiết kế của con người làm trung tâm của Chương 6, liên tục điều chỉnh danh sách cho đến khi nó bao gồm các chỉ mục thiết yếu nhưng không phải là gánh nặng để thực hiện. Nhiều người phản đối danh sách kiểm tra là thực sự phản đối danh sách để thiết kế xấu: thiết kế một danh sách kiểm tra cho một nhiệm vụ phức tạp được thực hiện tốt nhất của nhà thiết kế chuyên nghiệp kết hợp với các chuyên gia.

Danh sách kiểm tra được in có một lỗ hổng lớn: họ buộc làm theo các bước với một trật tự tuần tự, kể cả trường hợp này là không cần thiết hoặc thậm chí không thể. Với các nhiệm vụ phức tạp, thứ tự trong đó có nhiều hoạt động được thực hiện có thể không quan trọng, miễn là họ đều hoàn thành. Đôi khi các hạng mục đầu trong danh sách không thể được thực hiện tại thời điểm họ gặp phải trong danh sách kiểm tra. Ví dụ, trong ngành hàng không một trong các bước để kiểm tra số lượng nhiên liệu trong máy bay. Nhưng nếu các hoạt động tiếp nhiên liệu vẫn chưa được hoàn thành khi hạng mục danh sách kiểm tra này được gặp phải? Phi công sẽ bỏ qua nó, có ý định trở lại với nó sau khi máy bay đã được tiếp nhiên liệu. Đây là với một cơ hội rõ ràng cho một lỗi quên.

Nói chung, nó là thiết kế xấu để áp đặt một cấu trúc tuần tự để thực hiện công việc trừ khi nhiệm vụ của chính nó đòi hỏi nó. Đây là một trong những lợi ích chính của danh sách kiểm tra điện tử: họ có thể theo dõi các mục bỏ qua và có thể đảm bảo rằng danh sách này sẽ không được đánh dấu là đầy đủ cho đến khi tất cả các hạng mục đã được thực hiện.

BÁO CÁO LỖI

Nếu lỗi có thể bị bắt, sau đó rất nhiều các vấn đề họ có thể tránh được. Nhưng không phải tất cả các lỗi cũng đều là dễ dàng để phát hiện. Hơn thế nữa, áp lực xã hội thường làm cho nó khó khăn để cho con người thừa nhận lỗi của mình (hoặc báo cáo lỗi của người khác). Nếu mọi người báo cáo các lỗi của riêng của họ, họ có thể bị phạt tiền hoặc bị trừng trị . Hơn nữa, bạn bè của họ có thể chế giễu họ. Nếu một người báo cáo rằng một người nào khác thực hiện một lỗi, điều này có thể dẫn đến hậu quả cá nhân nghiêm trọng. Cuối cùng, hầu hết các tổ chức không muốn để lộ sai sót của nhân viên của họ. Bệnh viện, tòa án, hệ thống cảnh sát, tiện ích công ty-tất cả đều miễn cưỡng phải thừa nhận với công chúng rằng nhân viên của họ có khả năng lỗi. Đây là tất cả những thái độ không thích hợp .

Cách duy nhất để giảm tỷ lệ lỗi là phải thừa nhận sự tồn tại của chúng, để tập hợp thông tin về chúng lại với nhau, và do đó để có thể thực hiện những thay đổi thích hợp để giảm sự xuất hiện của chúng. Trong trường hợp không có dữ liệu, rất khó hoặc không thể cải thiện. Thay vì bêu xấu những người thừa nhận lỗi, chúng ta nên cảm ơn những người làm như vậy và khuyến khích các báo cáo. Chúng ta cần phải làm cho nó dễ dàng hơn để báo cáo lỗi, cho mục tiêu không phải là để trừng phạt, nhưng để xác định làm thế nào nó xảy ra và thay đổi mọi thứ để nó sẽ không xảy ra thêm một lần nào nữa.

NGHIÊN CỨU TÌNH HUỐNG : JIDOKA—TOYOTA KIỂM SOÁT LỖI NHƯ THẾ NÀO

Công ty ô tô Toyota đã phát triển một quá trình giảm lỗi cực kỳ hiệu quả cho sản xuất, được biết đến rộng rãi như là Toyota Production System. Trong số rất nhiều nguyên tắc quan trọng của nó là một triết lý gọi là Jidoka, mà Toyota cho biết là "tạm dịch là" tự động hóa với một liên lạc của con người. "" Nếu một nhân viên nhận thấy một cái gì đó sai, nhân viên có nghĩa vụ phải báo cáo, thậm chí đôi khi dừng toàn bộ dây chuyền lắp ráp nếu một phần lỗi trước khi tiến hành các trạm tiếp theo. (Một sợi dây đặc biệt, gọi là Andon, dừng dây chuyền lắp ráp và cảnh báo các đoàn chuyên gia.) Các chuyên gia hội tụ vào khu vực vấn đề để xác định nguyên nhân. "Tại sao nó xảy ra?" "Tại sao vậy?" "Tại sao là lý do?" Triết lý là hỏi "Tại sao?" Nhiều lần khi cần thiết để có được các nguyên nhân gốc rễ của vấn đề và sau đó sửa chữa nó do đó, nó không bao giờ có thể xảy ra một lần nữa.

Như các bạn có thể tưởng tượng, điều này có thể thay thế nỗi lo lắng cho người tìm ra lỗi. Nhưng báo cáo được chờ đợi, và khi nó được phát hiện ra rằng người ta đã không báo cáo lỗi, họ bị trừng phạt, tất cả trong một sự nỗ lực để có được những nhân viên trung thực.

POKA-YOKE: BẰNG CHỨNG VỀ LỖI

Poka-yoke là một phương pháp Nhật Bản, phương pháp này được phát minh bởi Shigeo Shingo, một trong những kỹ sư Nhật Bản, người đóng vai trò quan trọng trong sự phát triển của Toyota Production System. Poka- yoke dịch là "chống lỗi " hoặc "tránh sai lầm." Một trong những kỹ thuật của Poka-Yoke là thêm phụ tùng đơn giản, đồ gá lắp, hoặc các thiết bị để hạn chế các hoạt động để chúng được chính xác. Tôi luyện tập bản thân mình trong nhà của tôi. Một ví dụ nhỏ là một thiết bị để giúp tôi nhớ cách để xoay chìa khóa trên nhiều cánh cửa trong khu chung cư phức tạp nơi tôi sinh sống. Tôi đi xung quanh với một chồng nhỏ, tròn, chấm màu xanh lá cây dán lên trên và đặt chúng trên mỗi cánh cửa bên cạnh lỗ khóa của nó, với những dấu chấm màu xanh lá cây chỉ hướng trong đó chìa khóa cần phải được xoay: Tôi thêm vật dấu hiệu ở cửa ra vào. Đây có phải là một lỗi lớn? Không Nhưng loại trừ nó thì đã được chứng minh để được thuận tiện. (Hàng xóm đã nhận xét về tiện ích của chúng , tự hỏi ai đã đặt chúng ở đó.)

Tại các cơ sở sản xuất, Poka-Yoke có thể là một mảnh gỗ để giúp căn chỉnh một phần đúng, hoặc có lẽ các tấm được thiết kế với các lỗ vít không đối xứng để các tấm có thể phù hợp chỉ ở một vị trí. Bao phủ khẩn cấp hoặc chuyển mạch quan trọng với một cái nắp vỏ để ngăn chặn tình cờ kích hoạt là một kỹ thuật Poka-Yoke: điều này rõ ràng là một chức năng bắt buộc. Tất cả các kỹ thuật Poka-Yoke liên quan đến một sự kết hợp của các nguyên tắc thảo luận trong cuốn sách này: affordances (tương tác), signifiers, lập bản đồ, và những khó khăn, và có lẽ quan trọng nhất của tất cả, ràng buộc các chức năng.

HỆ THỐNG BÁO CÁO AN TOÀN HÀNG KHÔNG CỦA NASA

Thương mại hàng không của Mỹ từ lâu đã có một hệ thống cực kỳ hiệu quả để khuyến khích phi công nộp báo cáo lỗi. Chương trình này đã dẫn đến nhiều cải tiến về an toàn hàng không. Thật không dễ dàng để thiết lập: phi công có áp lực xã hội nghiêm trọng chính mình gây ra chống lại việc thừa nhận sai sót. Hơn nữa, người nào mà họ sẽ báo cáo? Chắc chắn không phải với người chủ của họ. Không, ngay cả với Federal Aviation Authority - Cơ quan Hàng không Liên bang (FAA), vì lúc đó họ sẽ có thể bị phạt. Giải pháp là để cho hàng không và vũ trụ quốc gia (NASA) thiết lập một tai nạn tự nguyện, theo đó các phi công có thể gửi báo cáo bán vô danh của lỗi mà họ đã thực hiện hoặc quan sát thấy ở những người khác (bán nặc danh vì các phi công đặt tên của họ và thông tin liên hệ trên báo cáo để NASA có thể gọi để yêu cầu thêm thông tin). Một khi nhân viên NASA đã yêu cầu các thông tin cần thiết, họ sẽ tách các thông tin liên lạc từ các báo cáo và gửi lại cho các phi công. Điều này có nghĩa rằng NASA không còn biết ai đã báo cáo lỗi, khiến nó không thể nhận ra đối với các hãng hàng không hoặc các FAA (mà thi hành hình phạt chống lại các lỗi) để tìm ra người đã đệ trình báo cáo. Nếu FAA đã độc lập nhận lỗi và cố gắng để gọi một hình phạt dân sự hoặc đình chỉ giấy chứng nhận, nhận tự báo cáo tự động miễn phi công khỏi sự trừng phạt (đối với những lỗi nhỏ). Khi đã thu thập đủ số lượng các lỗi tương tự, NASA sẽ phân tích chúng và lập báo cáo và kiến nghị với các hãng hàng không và FAA. Các báo cáo này cũng giúp các phi công nhận ra rằng các báo cáo lỗi của họ là công cụ có giá trị cho việc tăng độ an toàn. Như với bản danh sách, chúng ta cần một hệ thống tương tự như trong các lĩnh vực y học, nhưng nó đã không được dễ dàng để thiết lập. NASA là một khối trung lập, thực hiện nhiệm vụ tăng cường an toàn hàng không, nhưng không có thẩm quyền giám sát, giúp đạt được sự tin tưởng của các phi công. Không có cơ sở so sánh trong y học: các bác sĩ sợ rằng lỗi tự báo cáo có thể dẫn họ đến mất giấy phép hoặc phải chịu trách nhiệm trong các vụ kiện. Nhưng chúng ta không thể khắc phục các lỗi trừ khi chúng ta biết nó là gì . Các lĩnh vực y tế đang bắt đầu thực hiện tiến bộ, nhưng nó là một vấn đề khó khăn về kỹ thuật, chính trị, pháp luật và xã hội.

PHÁT HIỆN LỖI

Lỗi không nhất thiết dẫn đến thiệt hại nếu chúng được phát hiện một cách nhanh chóng. Các loại lỗi khác nhau có các cách phát hiện khác nhau. Nói chung, hành động sơ suất là tương đối dễ dàng để phát hiện ; những sai lầm, khó khăn hơn nhiều. Hành động sơ suất là tương đối dễ dàng để phát hiện vì nó thường dễ dàng nhận thấy một sự khác biệt giữa các hành động dự định và một trong đó đã thực hiện. Nhưng phát hiện này chỉ có thể diễn ra nếu có phản hồi. Nếu kết quả của hành động này là không nhìn thấy được, làm thế nào có thể các lỗi được phát hiện?

Sơ suất quên rất khó để phát hiện chính xác vì không có gì để xem. Với sơ suất bộ nhớ, các hành động cần thiết không được thực hiện. Khi không có hành động được thực hiện, không có gì để phát hiện được. Đó là chỉ khi việc thiếu hụt hành động cho phép một số sự kiện không mong muốn xảy ra để hy vọng rằng phát hiện một phần quên.

Sai lầm khó phát hiện vì hiếm khi bất cứ điều gì mà có thể báo hiệu một mục tiêu không phù hợp. Và một khi mục tiêu sai lầm hoặc kế hoạch đã được quyết định, những kết quả của hành động phù hợp với mục tiêu sai lầm, vì vậy việc giám sát cẩn thận những hành động không chỉ thất bại trong việc phát hiện các mục tiêu sai lầm, nhưng vì các hành động được thực hiện một cách chính xác, có thể không thích hợp cho sự tự tin thêm để quyết định.

Chẩn đoán lỗi của một tình huống có thể bất ngờ khó phát hiện. Bạn có thể mong đợi rằng nếu chẩn đoán là sai, các hành động sẽ lần lượt ra không có hiệu quả, vì vậy các lỗi sẽ được phát hiện một cách nhanh chóng. Nhưng sự chẩn đoán sai lệch là không phải ngẫu nhiên. Thông thường chúng được dựa trên kiến thức và logic đáng kể. Các chẩn đoán sai thường là cả có lý và phù hợp với việc loại bỏ các dấu hiệu được quan sát. Kết quả là, những hành động ban đầu có khuynh hướng xuất hiện thích hợp và hữu ích. Điều này làm cho các vấn đề của việc phát hiện thậm chí còn khó khăn hơn. Các lỗi thực tế có thể không được phát hiện trong nhiều giờ hoặc vài ngày.

Sai lầm trượt bộ nhớ đặc biệt khó khăn để phát hiện. Chỉ với bộ nhớ trôi tuột sự vắng mặt của một cái gì đó mà cần phải được thực hiện luôn luôn là khó khăn hơn để phát hiện hơn sự hiện diện của cái gì đó không nên được thực hiện. Sự khác biệt giữa sơ suất bộ nhớ trôi đi và những sai lầm là thế, trong trường hợp đầu tiên, một thành phần của một kế hoạch được bỏ qua, trong khi trong lần thứ hai, toàn bộ kế hoạch bị lãng quên. Trường hợp nào dễ dàng hơn để được khám phá? Tại thời điểm này, tôi phải rút lui vào câu trả lời chuẩn khoa học tương tự như những câu hỏi loại này: ". Tất cả đều phụ thuộc"

GIẢI THÍCH CÁC SAI LẦM

Sai lầm có thể mất một thời gian dài để bị phát hiện . Hãy nghe một tiếng ồn có âm thanh giống như một khẩu súng lục bắn và suy nghĩ: "Phải là một chiếc xe lấp đầy sỏi vào ống xả." Nghe một người nào đó hét lên bên ngoài và nghĩ rằng: "Tại sao hàng xóm của tôi không thể yên tĩnh được?" Có phải chúng ta đúng trong việc gạt bỏ những sự cố? Hầu hết thời gian chúng ta đang có, nhưng khi chúng ta không có thời gian, sự giải thích của chúng ta có thể khó khăn để biện minh.

Giải thích lỗi là một vấn đề phổ biến trong các tai nạn thương mại. Hầu hết các tai nạn lớn đều bắt đầu bằng dấu hiệu cảnh báo: trục trặc thiết bị hoặc các sự kiện bất thường. Thông thường, có một loạt các sự cố dường như không liên quan và các lỗi lên đến đỉnh cao trong thảm họa lớn. Sao không ai nhận thấy? Bởi vì không có sự cố duy nhất dường như là nghiêm trọng. Thông thường, những người tham gia lưu ý mỗi vấn đề, nhưng giảm bớt nó, tìm ra một lời giải thích hợp lý cho các quan sát lệch lạc khác.

TRƯỜNG HỢP CÁC NGÃ RẼ SAI LẦM TRÊN MỘT ĐƯỜNG CAO TỐC

Tôi đã hiểu sai các dấu hiệu đường cao tốc, cũng như tôi chắc chắn rằng hầu hết các trình điều khiển mà tôi có. Gia đình tôi đã đi du lịch từ San Diego đến hồ Mammoth , California, một khu trượt tuyết cách khoảng 400 dặm về phía bắc. Khi chúng tôi lái xe, chúng tôi nhận thấy ngày càng có nhiều dấu hiệu quảng cáo các khách sạn và sòng bạc cờ bạc Las Vegas, Nevada. "Lạ", chúng tôi đã nói, "Las Vegas luôn luôn làm quảng cáo cho một chặng đường dài ngoài thậm chí còn có một biển quảng cáo ở San Diego- nhưng điều này có vẻ quá mức, quảng cáo trên đường đến Mammoth." Chúng tôi dừng lại đổ xăng và tiếp tục cuộc hành trình của chúng tôi. Chỉ một lúc sau, khi chúng tôi đã cố gắng để tìm một nơi để ăn bữa ăn tối, chúng tôi phát hiện ra rằng chúng tôi đã bỏ lỡ một ngã rẽ gần hai giờ trước đó, trước khi chúng tôi ngừng để bơm xăng dầu, và chúng tôi đã thực sự trên đường đến Las Vegas, không phải là đường tới Mammoth. Chúng tôi đã phải quay lại đường cũ, lãng phí bốn giờ lái xe. Điều đó thật hài hước; Nhưng bây giờ thì không.

Một khi người ta tìm thấy một lời giải thích cho một sự bất thường rõ ràng, họ có xu hướng tin rằng bây giờ họ có thể làm giảm nó. Nhưng cách giải thích được dựa trên tương tự với kinh nghiệm quá khứ, những kinh nghiệm mà có thể không áp dụng cho tình hình hiện nay. Trong câu chuyện lái xe, sự phổ biến của các bảng quảng cáo cho Las Vegas là một tín hiệu chúng ta nên chú ý đến, nhưng nó có vẻ dễ dàng giải thích. Kinh nghiệm của chúng tôi là điển hình: một số sự cố công nghiệp chính là kết quả của những giải thích sai lầm về sự kiện bất thường. Nhưng lưu ý: thường là những bất thường rõ ràng nên bỏ qua. Hầu hết thời gian, lời giải thích cho sự hiện diện của chúng là đúng. Phân biệt những thứ không bình thường từ một việc rõ ràng là khó khăn.

TRONG NHẬN THỨC, CÁC SỰ KIỆN DƯỜNG NHƯ HỢP LÍ

Sự tương phản về sự hiểu biết của chúng ta trước và sau một sự kiện có thể gây ấn tượng sâu sắc . Nhà tâm lý học Baruch Fischhoff đã nghiên cứu về cách giải thích được đưa ra trong nhận thức, nơi các sự kiện dường như hoàn toàn rõ ràng và dự đoán sau khi thực tế nhưng hoàn toàn không thể đoán trước .

Fischhoff trình bày những người có một số tình huống và yêu cầu họ dự đoán những gì sẽ xảy ra: họ đều đúng chỉ ở mức cơ hội. Khi kết quả thực tế đã không được biết đến bởi những người được nghiên cứu, vài dự đoán kết quả thực tế. Sau đó, ông trình bày những tình huống tương tự cùng với các kết quả thực tế cho một nhóm người, yêu cầu họ nêu rõ cách có mỗi kết quả là: khi kết quả thực tế đã được biết đến, điều đó dường như là hợp lý và kết quả khác không có khả năng xuất hiện .

Nhận thức muộn làm cho các sự kiện có vẻ rõ ràng và dự đoán được. Tầm nhìn xa là khó khăn. Trong một sự cố, không bao giờ có những đầu mối rõ ràng. Nhiều việc đang xảy ra cùng một lúc: khối lượng công việc là rất cao, cảm xúc và mức độ căng thẳng cao. Nhiều điều đang xảy ra sẽ bật ra được những thứ không thích hợp . Những điều đó xuất hiện không liên quan lần lượt bị chỉ trích . Các nhà điều tra vụ tai nạn, làm việc với nhận thức, hiểu biết những gì thực sự xảy ra, sẽ tập trung vào các thông tin có liên quan và bỏ qua không liên quan. Nhưng đồng thời những sự kiện đã xảy ra, người điều khiển không có thông tin đó cho phép họ phân biệt từ một cái khác .

Đây là lý do tại sao các phân tích tai nạn tốt nhất có thể mất một thời gian dài để làm. Các điều tra viên phải tưởng tượng mình vào vị trí của những người đã tham gia và xem xét tất cả các thông tin, tất cả việc đào tạo, và những gì lịch sử của các sự kiện trong quá khứ tương tự sẽ dạy những người điều khiển . Vì vậy, thời gian tới một tai nạn nghiêm trọng xảy ra, bỏ qua các báo cáo ban đầu của các nhà báo, chính trị gia, giám đốc điều hành và những người không có bất kỳ thông tin có thật nhưng cảm thấy bắt buộc phải cung cấp báo cáo bất kỳ đường nào. Chờ cho đến khi báo cáo chính thức đến từ các nguồn đáng tin cậy. Thật không may, điều này có thể là vài tháng hoặc vài năm sau tai nạn, và công chúng thường muốn câu trả lời ngay lập tức, ngay cả khi những câu trả lời là sai. Hơn nữa, khi toàn bộ câu chuyện cuối cùng đã xuất hiện, báo chí sẽ không còn coi nó là tin tức, vì vậy họ sẽ không báo cáo nó. Bạn sẽ phải tìm kiếm các báo cáo chính thức. Tại Hoa Kỳ, Ban An toàn Giao thông Quốc gia (NTSB) có thể được tin cậy. NTSB tiến hành điều tra cẩn thận tất cả hãng hàng không lớn , ô tô và xe tải, xe lửa, tàu, và sự cố đường ống. ( Đường ống? Chắc chắn: đường ống vận chuyển than đá, khí đốt và dầu.)

Thiết kế cho lỗi

Tương đối dễ dàng để thiết kế cho tình huống mà tất cả mọi thứ trở nên đúng, nơi mọi người sử dụng các thiết bị trong cách đã được dự định, và không có sự kiện bất ngờ xảy ra. Phần khó là phải thiết kế cho khi mọi thứ trở nên sai.

Hãy thử nghĩ đến cuộc hội thoại giữa 2 người. Lỗi có được tạo ra không ? Có, nhưng nó không xử lý như vậy. Nếu một người nói một cái gì đó không phải là điều dễ hiểu, chúng ta yêu cầu để làm rõ. Nếu một người nói một cái gì đó mà chúng ta tin là sai lầm, chúng ta đặt câu hỏi và tranh luận. Chúng ta không đưa ra một tín hiệu cảnh báo. Chúng ta không bíp. Chúng ta không đưa ra các thông báo lỗi. Chúng ta yêu cầu để biết thêm thông tin và tham gia vào các cuộc đối thoại lẫn nhau để đạt được sự hiểu biết. Trong cuộc trò chuyện bình thường giữa hai người bạn, sự phát biểu sai được thực hiện như bình thường, như gần đúng với những gì đã thực sự có ý nghĩa. lỗi ngữ pháp, tự điều chỉnh, và cụm từ: Khởi động lại được bỏ qua. Trong thực tế, chúng thường thậm chí không được phát hiện bởi vì chúng ta tập trung vào ý nghĩa đích, không phải là đặc điểm bên ngoài .

Máy móc không đủ thông minh để xác định ý nghĩa các hành động của chúng ta, nhưng ngay cả như vậy, chúng ít thông minh hơn chúng có thể . Với các sản phẩm của chúng ta, nếu chúng ta làm một cái gì đó không thích hợp, nếu hành động phù hợp với khuôn mẫu thích hợp cho một lệnh, sản phẩm nào đó, ngay cả khi nó nguy hiểm thái quá. Điều này đã dẫn đến tai nạn bi thảm, đặc biệt là trong việc chăm sóc sức khỏe, nơi thiết kế không phù hợp của máy bơm truyền và máy X-ray cho phép quá liều vô cực của thuốc hoặc bức xạ được dùng cho bệnh nhân, dẫn đến cái chết của họ. Trong các tổ chức tài chính, các lỗi bàn phím đơn giản đã dẫn đến các giao dịch tài chính lớn, vượt xa giới hạn bình thường.

Thậm chí kiểm tra đơn giản tính hợp lý cũng sẽ ngừng tất cả các lỗi này. (Điều này được thảo luận ở phần cuối của chương dưới tiêu đề "Sensibility Checks").

Nhiều hệ thống ghép các vấn đề bằng cách làm cho nó dễ dàng để mắc lỗi , nhưng khó khăn hoặc không thể phát hiện ra lỗi hoặc để phục hồi từ nó. Nó không thể từ một lỗi đơn giản để gây thiệt hại trên diện rộng. Dưới đây là những gì nên được thực hiện :

Hiểu được nguyên nhân của lỗi và thiết kế để giảm thiểu những nguyên nhân.

Làm kiểm tra sự nhạy cảm. Có những hành động vượt qua thử nghiệm "thông thường" ?

Làm cho nó có thể đảo ngược hành động để "gỡ bỏ " chúng-hoặc làm cho nó khó khăn hơn để làm những gì không thể đảo ngược.

Làm cho nó dễ dàng hơn cho mọi người phát hiện các lỗi đó xảy ra, và làm cho họ dễ dàng hơn để sửa chữa.

Đừng đối xử với các hành động như là một lỗi; đúng hơn, cố gắng giúp đỡ hoàn chỉnh cá thể hành động đúng. Hãy nghĩ về những hành động như là một xấp xỉ những gì được mong muốn.

Như chương này cho thấy, chúng ta biết rất nhiều về lỗi. Do đó, người mới có nhiều khả năng mắc sai lầm hơn sơ suất , trong khi các chuyên gia có nhiều khả năng để mắc sơ suất . Sai lầm thường phát sinh từ mơ hồ hoặc thông tin không rõ ràng về tình trạng hiện tại của một hệ thống, không có một mô hình khái niệm tốt, và các quy trình không phù hợp. Hồi tưởng mà hầu hết các sai lầm là kết quả của sự lựa chọn sai lầm của mục tiêu hay kế hoạch hoặc đánh giá và cách hiểu sai . Tất cả những trở về thông qua thông tin nghèo nàn được cung cấp bởi hệ thống về sự lựa chọn các mục tiêu và các phương tiện để thực hiện chúng (kế hoạch), và kém chất lượng phản hồi về những gì đã thực sự xảy ra.

Một nguồn gốc chính của lỗi, đặc biệt là các lỗi quên, là bị gián đoạn. Khi một hoạt động bị gián đoạn bởi một số sự kiện khác, cái giá phải trả của sự gián đoạn lớn hơn nhiều so với sự mất mát của thời gian cần thiết để đối phó với sự gián đoạn: nó cũng là chi phí của việc nối lại các hoạt động bị gián đoạn. Để phục hồi lại , điều đó cần thiết để nhớ chính xác trạng thái trước đó của hoạt động này: những mục đích là gì, nơi chúng trong chu kỳ hành động, và trạng thái có liên quan của hệ thống. Hầu hết các hệ thống làm cho nó khó khăn để phục hồi lại sau khi bị gián đoạn.

Hầu hết loại bỏ các thông tin quan trọng đó là cần thiết bởi người sử dụng phải nhớ nhiều những quyết định nhỏ đã được thực hiện, những thứ đó là trong bộ nhớ ngắn hạn của người đó, để nói không có gì về tình trạng hiện tại của hệ thống. Điều vẫn cần phải được thực hiện? Có lẽ tôi đã được hoàn thành? Đó là không có gì ngạc nhiên khi nhiều sơ suất và những sai lầm là kết quả của sự gián đoạn.

Đa nhiệm, nhờ đó chúng ta thong thả làm một số nhiệm vụ cùng một lúc, sai lầm dường như là một khả năng cao của việc rất nhiều thực hiện. Nó là nhiều sự yêu quý của thanh thiếu niên và công nhân bận rộn, nhưng trên thực tế, tất cả các bằng chứng chỉ sự suy thoái nghiêm trọng về hiệu suất, tăng lỗi, và thiếu cả về chất lượng lẫn hiệu quả. Làm hai nhiệm vụ cùng một lúc mất nhiều thời gian hơn so với tổng thời gian nó sẽ có được để làm riêng lẻ từng nhiệm vụ . Thậm chí đơn giản và phổ biến một nhiệm vụ như nói chuyện trên điện thoại di động rảnh tay khi lái xe dẫn đến sự xuống cấp nghiêm trọng của kỹ năng lái xe. Một nghiên cứu cho thấy ngay rằng việc sử dụng điện thoại di động trong thời gian đi bộ dẫn đến thiếu hụt nghiêm trọng: "người sử dụng điện thoại di động đi chậm hơn, thay đổi hướng thường xuyên hơn, và ít có khả năng thừa nhận người khác hơn so với các cá nhân trong các trạng thái khác. Trong nghiên cứu thứ hai, chúng ta thấy rằng người dùng điện thoại di động là ít có khả năng nhận thấy một hoạt động bất thường dọc theo tuyến đường đi bộ của họ (một chú hề xe đạp một bánh) "(Hyman, Boss, Wise, McKenzie, & Caggiano, 2010).

Một tỷ lệ lớn các sai sót y khoa là do sự gián đoạn. Trong ngành hàng không, nơi bị gián đoạn cũng đã được xác định là một vấn đề nghiêm trọng trong các giai đoạn then chốt của máy bay hạ cánh và cất cánh- Cơ quan Hàng không Liên bang Hoa Kỳ (FAA) đòi hỏi những gì mà họ gọi là "Hình thể Buồng lái Vô trùng " theo đó các phi công không được phép thảo luận bất kỳ chủ đề không liên quan trực tiếp đến sự điều khiển của máy bay trong suốt các giai đoạn quan trọng. Ngoài ra, các tiếp viên hàng không không được phép nói chuyện với các phi công trong các giai đoạn (mà có lúc đã dẫn đến sự đối diện lỗi thất bại để thông báo cho các phi công về các tình huống khẩn cấp).

Thiết lập thời kỳ vô trùng tương tự sẽ là lợi ích lớn cho nhiều ngành nghề, bao gồm cả y học và các hoạt động an toàn quan trọng khác. Vợ tôi và tôi tuân theo quy ước này trong lái xe: khi lái xe đang đi vào hoặc rời khỏi một xa lộ cao tốc, trò chuyện chấm dứt cho đến khi quá trình di chuyển đã được hoàn thành. Gián đoạn và phiền nhiễu dẫn đến sai sót, cả những lỗi lầm và sơ suất .

Tín hiệu cảnh báo này thường không phải là câu trả lời. Hãy xem xét các phòng điều khiển của nhà máy điện hạt nhân, buồng lái của một chiếc máy bay thương mại, hoặc các phòng mổ của bệnh viện. Mỗi người có một số lượng lớn các công cụ khác nhau, đồng hồ đo và điều khiển, tất cả các tín hiệu có xu hướng âm thanh tương tự bởi vì tất cả họ đều sử dụng máy phát điện giai điệu đơn giản để bíp cảnh báo của họ. Không có sự phối hợp giữa các công cụ , có nghĩa là trong trường hợp khẩn cấp nghiêm trọng tất cả âm thanh cùng một lúc. Hầu hết có thể được bỏ qua dù sao đi nữa vì họ nói với các nhà điều hành về một cái gì đó đã được biết đến. Mỗi tranh luận với những người khác để được nghe, can thiệp với những nỗ lực để giải quyết vấn đề.

Không cần thiết, báo động gây phiền nhiễu xảy ra trong rất nhiều tình huống. Làm thế nào để mọi người đối phó? Bằng cách ngắt kết nối tín hiệu cảnh báo, ghi hình qua đèn cảnh báo (hoặc loại bỏ các bóng đèn), bịt miệng chuông, và về cơ bản loại bỏ tất cả các cảnh báo an toàn. Vấn đề đưa ra sau khi báo động như vậy là người khuyết tật, hoặc khi người ta quên đi để khôi phục lại các hệ thống cảnh báo (có những bộ nhớ trôi tuột lại), hoặc nếu một sự cố khác xảy ra trong khi báo động được ngắt kết nối. Tại thời điểm đó, không ai để ý. Cảnh báo và các phương pháp an toàn phải được sử dụng cẩn thận và thông minh, có tính đến sự đánh đổi cho những người bị ảnh hưởng.

Các thiết kế của các tín hiệu cảnh báo là phức tạp một cách đáng ngạc nhiên . Chúng phải được đủ lớn hay đủ sáng để được chú ý, nhưng không quá ồn ào hoặc quá sáng mà chúng trở nên gây phiền nhiễu. Các tín hiệu đã thu hút sự chú ý của cả hai (hành động như một biểu thị của thông tin quan trọng) và cũng cung cấp thông tin về bản chất của sự kiện đang được biểu thị. Các công cụ khác nhau cần phải có một phản ứng phối hợp, điều đó có nghĩa rằng phải có các tiêu chuẩn quốc tế và hợp tác giữa nhiều nhóm thiết kế từ khác nhau, thường xuyên cạnh tranh, cùng nhau đi . Mặc dù nghiên cứu đáng kể đã được hướng tới vấn đề này, bao gồm cả việc phát triển các tiêu chuẩn quốc gia cho các hệ thống quản lý cảnh báo, vấn đề vẫn còn trong nhiều tình huống.

Ngày càng có nhiều máy móc của chúng ta trình bày thông tin qua lời nói. Nhưng giống như tất cả các phương pháp tiếp cận, điều này có cả điểm mạnh và điểm yếu. Nó cho phép các thông tin chính xác được truyền đạt, đặc biệt là khi sự chú ý thị giác của một người là định hướng ở những nơi khác. Nhưng nếu một vài cảnh báo phát âm thanh hoạt động cùng một lúc, hoặc nếu môi trường ồn ào, cảnh báo nói có thể không thể được hiểu. Hoặc nếu cuộc hội thoại giữa những người sử dụng hoặc vận hành là cần thiết, cảnh báo nói sẽ can thiệp. Tín hiệu cảnh báo phát âm có thể có hiệu quả, nhưng chỉ nếu được sử dụng một cách thông minh.

Bài học thiết kế từ việc nghiên cứu lỗi

Một số bài học kinh nghiệm thiết kế có thể được rút ra từ nghiên cứu của các lỗi, một cho việc ngăn ngừa các lỗi trước khi chúng xảy ra và một cho việc phát hiện và sửa chữa chúng khi chúng xảy ra. Nói chung, các giải pháp theo dõi trực tiếp từ những phân tích trên đây.

Thêm ràng buộc để ngăn chặn lỗi Phòng ngừa thường bao gồm việc thêm những ràng buộc cụ thể để hành động. Trong thế giới vật chất, điều này có thể được thực hiện thông qua sử dụng thông minh hình dạng và kích cỡ. Ví dụ, trong xe ô tô, một loạt các chất lỏng cần thiết cho hoạt động an toàn và bảo dưỡng: dầu động cơ, dầu truyền động, dầu phanh, giải pháp rửa kính, bộ tản nhiệt làm mát, nước pin, và xăng. Đưa sai chất lỏng vào một hồ chứa có thể dẫn đến thiệt hại nghiêm trọng hoặc thậm chí là một tai nạn. Các nhà sản xuất ô tô cố gắng giảm thiểu các lỗi này bằng cách cách ly các điểm bơm , do đó làm giảm các lỗi mô tả-tương tự. Khi các điểm bơm chất lỏng nên được thêm vào chỉ thỉnh thoảng hoặc bằng cơ khí đủ tiêu chuẩn được đặt tách biệt với những người cho chất lỏng sử dụng thường xuyên hơn, những người lái xe trung bình là không thể sử dụng các điểm bơm không đúng. Lỗi trong việc thêm chất lỏng vào thùng chứa sai có thể được giảm thiểu bằng cách làm cho các lỗ có kích thước và hình dạng khác nhau, cung cấp hạn chế vật lý chống lại bơm không phù hợp. Chất lỏng khác nhau thường có màu sắc khác nhau để họ có thể phân biệt được. Tất cả đều là những cách tuyệt vời để giảm thiểu lỗi . Các kỹ thuật tương tự đang được sử dụng rộng rãi trong các bệnh viện và các ngành công nghiệp. Tất cả những ứng dụng thông minh của những ràng buộc , chức năng bắt buộc , và Poka-Yoke (công cụ chống sai lỗi).

Hệ thống điện tử có một loạt các phương pháp có thể được sử dụng để giảm lỗi. Một là để phân biệt điều khiển, do đó điều khiển dễ dàng nhầm lẫn ở xa nhau. Một cách khác là sử dụng các mức độ riêng biệt, do đó bất kỳ kiểm soát không có liên quan trực tiếp đến các hoạt động hiện tại không hiển thị trên màn hình, nhưng đòi hỏi phải nỗ lực nhiều để có được.

**Hoàn tác**

Có lẽ các công cụ mạnh mẽ nhất để giảm thiểu tác động của lỗi này là lệnh Hoàn tác trong các hệ thống điện tử hiện đại, đảo ngược các hoạt động thực hiện bởi các lệnh trước đó, bất cứ nơi nào có thể. Các hệ thống tốt nhất có nhiều cấp độ của sự hoàn tác , vì vậy nó có thể phục hồi lại toàn bộ một chuỗi các hành động.

Rõ ràng, hoàn tác không phải luôn luôn có thể. Đôi khi, nó chỉ có hiệu quả nếu được thực hiện ngay lập tức sau khi thao tác . Tuy nhiên, nó là một công cụ mạnh mẽ để giảm thiểu tác động của lỗi. Với tôi, nó vẫn còn tuyệt vời bởi nhiều hệ thống điện tử và máy tính dựa trên việc không cung cấp một phương tiện để hoàn tác ngay cả khi nó rõ ràng là có thể và mong muốn.

Thông điệp xác nhận và lỗi

Nhiều hệ thống cố gắng để ngăn chặn các lỗi bằng cách yêu cầu xác nhận trước khi một lệnh sẽ được thực thi, đặc biệt là khi thao tác sẽ phá hủy một cái gì đó quan trọng. Nhưng những yêu cầu này thường không đúng lúc bởi vì sau khi yêu cầu một thao tác , con người thường nhất định muốn nó làm. Do đó các câu chuyện đùa tiêu chuẩn về cảnh báo như :

Con người: Xóa “file quan trọng”.

Hệ thống: Bạn thật sự muốn xóa “file quan trọng”?

Con người: Phải.

Hệ thống: Bạn chắc chứ?

Con người: Chắc!

Hệ thống: “File quan trọng” đã bị xóa.

Con người: Oh. Chết thật.

Yêu cầu xác nhận có vẻ như một điều gây khó chịu hơn là một kiểm tra an toàn cần thiết bởi vì người đó có xu hướng tập trung vào thao tác chứ không phải là đối tượng đang được thực thi. Một kiểm tra tốt hơn sẽ là một màn hình hiển thị nổi bật của cả hai thao tác được thực hiện và các đối tượng, có lẽ với sự lựa chọn của "hủy bỏ" hoặc "làm điều đó." Điều quan trọng là làm nổi bật những gì về tác động của việc thao tác được . Tất nhiên, đó là do lỗi của các loại này mà lệnh Hủy bỏ là rất quan trọng. Với giao diện người dùng đồ họa truyền thống trên máy tính, không chỉ là Hủy bỏ một lệnh tiêu chuẩn, nhưng khi các tập tin được "xóa", họ đang thực sự chỉ đơn giản chuyển từ cách nhìn và được lưu trữ trong thư mục tập tin có tên "Thùng rác" để trong ví dụ trên, người có thể mở Thùng rác và lấy các tập tin sai đã bị xóa.

Xác nhận có những tác động khác nhau đối với những sơ suất và những sai lầm. Khi tôi đang viết, tôi sử dụng hai màn hình rất lớn và một máy tính mạnh mẽ. Tôi có thể có từ bảy đến mười ứng dụng chạy đồng thời. Tôi đã đôi khi có đến bốn mươi cửa sổ đang mở. Giả sử tôi kích hoạt các lệnh đóng cửa một trong những cửa sổ, mà gây nên một thông điệp khẳng định: Tôi không muốn đóng cửa sổ? Làm thế nào tôi đối phó với điều này phụ thuộc vào lý do tại sao tôi đã yêu cầu các cửa sổ được đóng lại. Nếu nó là một sơ suất , xác nhận yêu cầu sẽ có ích. Nếu đó là do nhầm lẫn, tôi có khả năng để bỏ qua nó. Hãy xem xét hai ví dụ này:

Một sơ suất dẫn tôi đến đóng cửa sổ sai .

Giả sử tôi có ý định gõ từ Chúng tôi, nhưng thay vì gõ Shift + W cho ký tự đầu tiên, tôi đã gõ Command + W (hoặc Control + W), các lệnh bàn phím để đóng cửa sổ. Bởi vì tôi mong đợi vào màn hình hiển thị một chữ hoa W, khi một hộp thoại xuất hiện, hỏi liệu tôi có thực sự muốn xóa các tập tin, tôi sẽ ngạc nhiên, mà ngay lập tức sẽ cảnh báo cho tôi để trượt. Tôi sẽ hủy bỏ hành động (một sự thay thế chu đáo được cung cấp bởi các hộp thoại) và gõ lại Shift + W, cẩn thận lần này.

Một lỗi dẫn tôi đến đóng cửa sổ sai .

Bây giờ giả sử tôi thực sự có ý định đóng cửa sổ. Tôi thường sử dụng một tập tin tạm thời trong một cửa sổ để ghi chép về các chương tôi đang làm việc trên đó. Khi tôi kết thúc với nó, tôi đóng mà không lưu nội dung của nó, sau tất cả , tôi đã hoàn thành. Nhưng bởi vì tôi thường có nhiều cửa sổ mở, rất dễ để đóng sai một cử sổ. Các máy tính giả định rằng tất cả các lệnh áp dụng cho các cửa sổ đang hoạt động một trong những nơi hành động cuối cùng đã được thực hiện (và trong đó có các con trỏ văn bản). Nhưng nếu tôi xem xét lại các cửa sổ tạm thời trước khi đóng nó, chú ý thị giác của tôi là tập trung vào cửa sổ đó, và khi tôi quyết định đóng nó, tôi quên rằng nó không phải là cửa sổ hoạt động từ góc nhìn của máy tính. Vì vậy, tôi ban hành lệnh để đóng cửa sổ lại, máy tính giới thiệu tôi với một hộp thoại, yêu cầu xác nhận, và tôi chấp nhận nó, chọn tùy chọn không lưu lại công việc của tôi. Bởi vì các hộp thoại được mong đợi, tôi không bận tâm để đọc nó. Kết quả là, tôi đóng cửa sổ sai và tệ hơn, không lưu bất kỳ bản đánh máy nào, có thể mất một lượng công việc đáng kể. Thông điệp cảnh báo đáng ngạc nhiên là không có hiệu quả chống lại các sai lầm (thậm chí yêu cầu tốt đẹp, như thể hiện trong Chương 4, Hình 4.6, trang 143).

Đây cũng là một sai lầm hoặc một sơ suất ? Cả hai. Về việc ban hành lệnh "close " trong khi các cửa sổ sai được hoạt động là một phần quên. Nhưng quyết định không đọc các hộp thoại và chấp nhận nó mà không lưu nội dung là một sai lầm (hai sai lầm, thực sự). Một nhà thiết kế có thể làm gì? Một vài điều:

Làm mục trong lúc thao tác nổi bật hơn. Đó là, thay đổi sự xuất hiện của các đối tượng thực tế đang được thực thi để được nhìn thấy nhiều hơn: phóng to, hoặc có thể thay đổi màu sắc của nó.

Làm cho hoạt động có thể đảo ngược. Nếu con người lưu các nội dung, không có hoạt động gây hại nào được thực hiện ngoại trừ những phiền toái của việc phải mở lại tập tin. Nếu người chọn Không Lưu, hệ thống bí mật có thể lưu nội dung, và thời gian tới khi người này đã mở các tập tin, nó có thể hỏi liệu có nên khôi phục lại nó với điều kiện mới nhất.

Kiểm tra Độ nhạy

Hệ thống điện tử có một lợi thế hơn những người cơ khí: họ có thể kiểm tra để đảm bảo rằng các hoạt động yêu cầu là hợp lý.

Thật đáng ngạc nhiên trong thế giới ngày nay, nhân viên y tế vô tình có thể yêu cầu một bức xạ liều lượng nhiều hơn bình thường nghìn lần và có thiết bị ngoan ngoãn tuân theo. Trong một số trường hợp, nó thậm chí không thể cho các người điều khiển thông báo lỗi.

Tương tự như vậy, các lỗi trong trạng thái tổng số tiền tệ có thể dẫn đến kết quả tai hại, mặc dù lướt qua số tiền sẽ chỉ ra rằng có điều gì đó xấu đi. Ví dụ, có khoảng 1.000 won Hàn Quốc với đồng đô la Mỹ. Giả sử tôi muốn chuyển 1.000 $ vào tài khoản ngân hàng của Hàn Quốc trong won ($ 1000 là khoảng 1.000.000 ₩). Nhưng giả sử tôi nhập số Hàn Quốc vào trường đô la. Rất tiếc, Tôi đang cố gắng để chuyển một triệu USD. hệ thống thông minh sẽ để ý đến kích thước bình thường của các giao dịch của mình, truy vấn nếu số tiền lớn hơn đáng kể so với bình thường. Đối với tôi, nó sẽ truy vấn yêu cầu triệu đô la. hệ thống kém thông minh một cách mù quáng sẽ làm theo hướng dẫn, mặc dù tôi đã không có một triệu đô la trong tài khoản của tôi (trong thực tế, có lẽ tôi sẽ phải trả một khoản phí cho việc rút quá số tiền gửi trong một tài khoản tài khoản của tôi).

Kiểm tra độ nhạy , tất nhiên, cũng là câu trả lời cho những lỗi nghiêm trọng xảy ra khi giá trị không phù hợp được nhập vào hệ thống thuốc bệnh viện và X-Quang hoặc trong các giao dịch tài chính, như đã thảo luận trước đó trong chương này.

Giảm thiểu sơ suất

Sơ suất thường xảy ra nhất khi ý thức bị phân tâm, hoặc bởi một số sự kiện khác hoặc đơn giản chỉ vì các hành động được thực hiện như vậy cũng được biết rằng nó có thể được thực hiện tự động, mà không chú ý có ý thức. Kết quả là, những người không quan tâm đầy đủ đến các thao tác hoặc hậu quả của nó. Do đó, nó có thể có vẻ rằng một trong những cách để giảm thiểu sơ suất là để đảm bảo rằng mọi người luôn luôn chú ý gần gũi, quan tâm có ý thức để các hành vi được thực hiện.

Ý tưởng tồi. Hành vi có kỹ năng là tiềm thức, có nghĩa nó nhanh chóng, dễ dàng, và thường là chính xác. Bởi vì nó là tự động như vậy, chúng ta có thể đánh máy ở tốc độ cao ngay cả trong khi ý thức được chiếm dụng để soạn từ . Đây là lý do tại sao chúng tôi có thể đi bộ và nói chuyện trong khi tham gia giao thông và gặp chướng ngại vật. Nếu chúng ta phải chú ý có ý thức để tất cả mọi thứ chúng ta làm, chúng ta sẽ thực hiện ít trong cuộc sống của chúng ta. Các cấu trúc xử lý thông tin của não bộ tự động điều chỉnh bao nhiêu sự chú ý ý thức được trả cho một nhiệm vụ: hội thoại tự động tạm dừng khi băng qua đường trong bối cảnh giao thông đông đúc . Không được tính vào nó, mặc dù: nếu quá nhiều sự chú ý được tập trung vào một cái gì đó khác, thực tế là giao thông là việc nguy hiểm có thể không được ghi nhận.Nhiều sơ suất có thể được giảm thiểu bằng cách đảm bảo rằng các hành động và điều khiển của họ là giống nhau như có thể, hoặc ít nhất, như thể chất xa nhau càng tốt. Chế độ có thể được loại bỏ bằng các quyết đơn giản loại bỏ hầu hết các chế độ, và nếu điều này là không thể, bằng cách làm cho các phương thức rất rõ ràng và khác biệt với nhau.

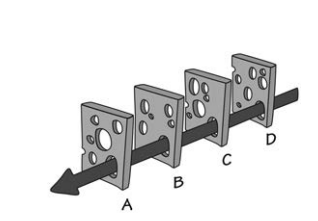
Cách tốt nhất để giảm thiểu sơ suất là cung cấp thông tin phản hồi cảm nhận được về bản chất của hành động được thực hiện, sau đó phản hồi rất cảm quan mô tả tình trạng kết quả mới, cùng với một cơ chế cho phép các lỗi để được hoàn tác. Ví dụ, việc sử dụng các mã máy có thể đọc được đã dẫn đến giảm đáng kể trong việc phân phối các loại thuốc sai cho bệnh nhân. Đơn thuốc gửi đến các nhà thuốc được cho mã số điện tử, do dược sĩ có thể quét cả các toa thuốc và thuốc dẫn để đảm bảo chúng là như nhau. Sau đó, các nhân viên điều dưỡng tại bệnh viện quét cả nhãn của thuốc và thẻ đeo quanh cổ tay của bệnh nhân để đảm bảo rằng các loại thuốc đang được trao cho các cá nhân chính xác. Hơn nữa, hệ thống máy tính có thể quản lý lặp đi lặp lại cờ hiệu của thuốc tương tự . Những việc quét làm tăng khối lượng công việc, nhưng chỉ một chút. Các loại lỗi vẫn còn có thể, nhưng các bước đơn giản đã được chứng minh là đáng giá.

Kỹ thuật thông thường và thực hành thiết kế có vẻ như chúng đang cố tình nhằm gây ra sơ suất . Hàng của các điều khiển giống hệt nhau hoặc mét là một công thức chắc chắn cho các lỗi mô tả-tương tự. Chế độ nội bộ mà không phải là rất dễ thấy được đánh dấu là một trình điều khiển rõ ràng của lỗi chế độ . Tình huống với nhiều gián đoạn, nhưng nơi thiết kế giả định sự quan tâm trọn vẹn, tạo khả năng rõ ràng của bộ nhớ sai sót, và hầu như không có trang thiết bị hiện nay được thiết kế để hỗ trợ nhiều sự gián đoạn mà rất nhiều tình huống đòi hỏi. Và không cung cấp hỗ trợ và nhắc nhở rõ ràng để thực hiện các thủ tục không thường xuyên tương tự với những người thường xuyên hơn để nắm bắt lỗi, nơi mà các hành động thường xuyên hơn được thực hiện chứ không phải là những hành động đúng theo tình hình. Quy trình cần phải được thiết kế sao cho các bước ban đầu là không tương tự nhau càng tốt.

Thông điệp quan trọng là thiết kế tốt có thể ngăn chặn những sơ suất và những sai lầm. Thiết kế có thể cứu mạng sống.

Mô hình bánh pho-mát Thụy Sĩ và làm thế nào để lỗi dẫn đến tai nạn May mắn thay, hầu hết các lỗi không dẫn đến tai nạn. Tai nạn thường có nhiều nguyên nhân góp phần, không có một cái nào trong số đó là nguyên nhân gốc rễ của sự việc.

James Reason tương tự giải thích điều này bằng cách gọi ẩn dụ của nhiều lát pho mát Thụy Sĩ, các pho mát nổi tiếng vì được làm thủng với các lỗ thủng (Hình 5.3). Nếu từng lát pho mát đại diện cho một điều kiện trong công việc đang được thực hiện, một tai nạn có thể xảy ra chỉ khi các lỗ hổng trong tất cả bốn lát pho mát được lót lên vừa phải. Trong các hệ thống được thiết kế tốt, có thể có nhiều thiết bị thất bại, nhiều lỗi, nhưng chúng sẽ không dẫn đến một tai nạn, trừ khi tất cả chúng xếp hàng chính xác. Bất kỳ ống dẫn rò rỉ thông qua một lỗ rất có thể bị chặn ở cấp tiếp theo. Hệ thống được thiết kế tốt là kiên cường chống lại sự thất bại. Đây là lý do tại sao những nỗ lực tìm kiếm "các" nguyên nhân của một tai nạn thường cam chịu thất bại. Điều tra tai nạn, báo chí, các quan chức chính phủ và các công dân hàng ngày muốn tìm lời giải thích đơn giản cho nguyên nhân của một vụ tai nạn. Hãy xem, nếu lỗ trong miếng A đã được cao hơn một chút, chúng ta sẽ không có tai nạn. Vì vậy, vứt bỏ đi lát A và thay thế nó. "Tất nhiên, như vậy có thể nói cho lát B, C và D (và trong các tai nạn thực tế, số lượng lát pho mát sẽ đôi khi đo ở hàng chục hoặc hàng trăm). Tương đối dễ dàng để tìm thấy một số hành động hoặc quyết định đó, đã có nó đã khác, đã ngăn cản các vụ tai nạn. Nhưng điều đó không có nghĩa rằng đây là nguyên nhân của vụ tai nạn. Đó chỉ là một trong nhiều nguyên nhân: tất cả các mục chọn phải xếp hàng.



Hình 5.3. Lý do của Cheese mẫu Thụy Sĩ của tai nạn. Tai nạn thường có

nhiều nguyên nhân, trong đó đã có được một trong các nguyên nhân không xảy ra, tai nạn sẽ không xảy ra. Nhà nghiên cứu người Anh tai nạn James Reason diễn tả điều này thông qua ẩn dụ của lát pho mát Thụy Sĩ: trừ khi các lỗ tất cả xếp hàng hoàn hảo, sẽ không có tai nạn. ẩn dụ này cung cấp hai bài học: Thứ nhất, không nên cố gắng tìm ra "" nguyên nhân của một vụ tai nạn; Thứ hai, chúng ta có thể làm giảm tai nạn và làm cho hệ thống ứng phó tốt hơn bằng cách thiết kế chúng để có biện pháp phòng ngừa chống lại lỗi (thêm lát pho mát), cơ hội ít bị sơ suất , những sai lầm, hoặc thiết bị thất bại (lỗ ít hơn), và các cơ chế rất khác nhau trong các phần nhở khác nhau của hệ thống (cố gắng để đảm bảo rằng các lỗ không xếp hàng)

Bạn có thể thấy điều này trong hầu hết các tai nạn bởi "nếu chỉ" phát biểu. "Nếu chỉ có tôi đã không quyết định để có một phím tắt, tôi sẽ không có tai nạn." "Nếu chỉ có nó thì trời đã không mưa , hệ thống phanh của tôi sẽ làm việc." "Nếu chỉ có tôi nhìn sang bên trái, tôi đã nhìn thấy chiếc xe sớm hơn. "có, tất cả các báo cáo là đúng sự thật, nhưng không ai trong số họ là" những "nguyên nhân của vụ tai nạn. Thông thường, không có nguyên nhân duy nhất. Vâng, nhà báo, luật sư, cũng như công chúng, muốn biết nguyên nhân để ai đó có thể bị đổ lỗi và trừng phạt. Nhưng cơ quan điều tra có uy tín biết rằng đó không phải là nguyên nhân duy nhất, đó là lý do tại sao điều tra của họ mất quá lâu. Trách nhiệm của mình là phải hiểu hệ thống và thực hiện thay đổi đó sẽ làm giảm cơ hội của cùng một chuỗi các sự kiện dẫn đến một tai nạn trong tương lai.

Các lát pho mát Thụy Sĩ ẩn dụ gợi ý một số cách để giảm bớt tai nạn :

Thêm nhiều lát pho mát.

Giảm số lượng các lỗ (hoặc làm cho các lỗ hiện tại nhỏ hơn).

Cảnh báo cho các quản lý của con người khi một số lỗ đã xếp hàng.

Mỗi cái có ý nghĩa sẵn sàng hoạt động. Nhiều lát pho mát có nghĩa là nhiều hàng phòng thủ, chẳng hạn như yêu cầu trong ngành hàng không và các ngành công nghiệp khác cho bản danh sách, nơi mà một người đọc các mục, các hoạt động khác, và người đầu tiên kiểm tra các hoạt động để xác nhận nó đã được thực hiện một cách thích hợp.

Giảm số lượng các điểm an toàn quan trọng mà lỗi có thể xảy ra là như giảm số lượng hoặc kích thước của các lỗ hổng trong các pho mát Thụy Sĩ. Thiết bị được thiết kế đúng sẽ làm giảm cơ hội cho những sơ suất và những sai lầm, giống như làm giảm số lượng các lỗ và làm cho những người vẫn còn nhỏ hơn. Mức độ an toàn của hàng không thương mại đã được cải thiện đáng kể. Deborah Hersman, chủ tịch của Ban An toàn giao thông quốc gia, mô tả triết lý thiết kế như:

Hãng hàng không Hoa Kỳ thực hiện khoảng hai triệu người qua bầu trời một cách an toàn mỗi ngày, mà đã đạt được trong phần lớn thông qua thiết kế dự phòng và các lớp bảo vệ .

Thiết kế dư thừa và lớp bảo vệ: đó là pho mát Thụy Sĩ. Ẩn dụ minh họa sự vô ích của cố gắng để tìm ra một nguyên nhân cơ bản của một tai nạn (thường là một số người) và trừng phạt thủ phạm. Thay vào đó, chúng ta cần phải suy nghĩ về hệ thống, về tất cả các yếu tố, Tương tác dẫn đến lỗi của con người và sau đó đến tai nạn, đồng thời tìm cách để làm cho hệ thống, như một toàn thể, đáng tin cậy hơn.

Khi Thiết Kế Tốt Là Chưa Đủ

Khi con người thực sự là có lỗi Đôi khi tôi hỏi liệu nó có thực sự đúng khi nói rằng mọi người không bao giờ có lỗi, mà nó luôn luôn là thiết kế xấu. Đó là một câu hỏi hợp lý. Và vâng, tất nhiên, đôi khi con người có lỗi.

Ngay cả những người có thẩm quyền có thể bị mất năng lực nếu thiếu ngủ, mệt mỏi, hoặc dưới ảnh hưởng của ma túy . Đây là lý do tại sao chúng tôi có luật cấm phi công từ sự sử dụng máy bay nếu họ đã được uống rượu bia trong vòng một thời gian quy định và lý do tại sao chúng tôi giới hạn số giờ họ có thể bay mà không cần nghỉ ngơi. Hầu hết các ngành nghề có liên quan đến nguy cơ tử vong hoặc thương tích có quy định tương tự về uống rượu bia, ngủ, và ma túy. Nhưng công việc hàng ngày không có những hạn chế này. Các bệnh viện thường yêu cầu nhân viên của họ đi làm mà không có giấc ngủ cho thời lượng vượt xa các yêu cầu an toàn của các hãng hàng không. Tại sao? Bạn sẽ được hạnh phúc khi có một bác sĩ thiếu ngủ đang khám cho bạn? Tại sao thiếu ngủ được xem là nguy hiểm trong một tình huống và bỏ qua trong một cái khác?

Một số hoạt động có yêu cầu chiều cao, tuổi tác, hoặc sức mạnh. Người khác thì yêu cầu nhiều kỹ năng hoặc kiến thức kỹ thuật: không được đào tạo hoặc không rành không nên làm gì với chúng. Đó là lý do tại sao rất nhiều hoạt động cần được đào tạo và cấp giấy phép chính phủ phê duyệt. Một số ví dụ là lái xe ô tô, máy bay thí điểm, và hành nghề y. Tất cả các yêu cầu các khóa học giảng dạy và kiểm tra. Trong ngành hàng không, nó không phải là đủ để được đào tạo: các phi công cũng phải giữ trong thực tế bằng cách bay một số lượng tối thiểu vài giờ mỗi tháng. Say rượu lái xe vẫn là nguyên nhân chính của vụ tai nạn ô tô: điều này rõ ràng là lỗi của người uống rượu bia. Thiếu ngủ là một thủ phạm chính trong vụ tai nạn xe. Nhưng bởi vì mọi người thỉnh thoảng có lỗi không biện minh cho thái độ, cho rằng họ luôn luôn có lỗi. Tỷ lệ lớn hơn nhiều các vụ tai nạn là kết quả của thiết kế kém , hoặc của các thiết bị, như thường là trường hợp tai nạn công nghiệp, các quy trình được tiếp diễn.

Như đã nêu trong các cuộc thảo luận về hành vi vi phạm cố ý trước đó trong chương này (trang 169), mọi người sẽ đôi khi cố tình vi phạm quy trình, và quy tắc , có lẽ vì họ không thể có được công việc của họ được thực hiện bằng cách khác, có lẽ bởi vì họ tin rằng có những tình tiết giảm nhẹ, và đôi khi vì họ lấy canh bạc mà xác suất tương đối thấp của thất bại này không áp dụng đối với họ. Thật không may, nếu ai đó làm một hành động nguy hiểm mà chỉ có kết quả thương tích hoặc tử vong một lần trong một triệu, có thể dẫn đến hàng trăm người chết mỗi năm trên toàn thế giới, với 7 tỷ người. Một trong những ví dụ yêu thích của tôi trong ngành hàng không là của một phi công, sau khi trải qua các bài đọc áp suất dầu thấp trong tất cả ba động cơ của mình, nói rằng nó phải là một thất bại công cụ bởi vì nó là một một - trong – một triệu cơ hội mà các bài đọc là đúng. Ông đã đúng trong đánh giá của ông, nhưng không may, ông là người duy nhất. Ở riêng Hoa Kỳ đã có khoảng 9 triệu chuyến bay vào năm 2012. Vì vậy, một một – trong – một triệu cơ hội có thể chuyển thành chín sự cố.

Đôi khi, con người thực sự có lỗi

Công nghệ Phục hồi

Trong các ứng dụng công nghiệp, tai nạn trong , các hệ thống lớn, phức tạp chẳng hạn như các giếng dầu, các nhà máy lọc dầu, nhà máy chế biến hóa chất, hệ thống điện, đường giao thông và các dịch vụ y tế có thể có tác động lớn đến các công ty và cộng đồng xung quanh.

Đôi khi vấn đề không phát sinh trong tổ chức nhưng bên ngoài nó, chẳng hạn như khi các cơn bão dữ dội, động đất hoặc sóng thần phá hủy phần lớn các cơ sở hạ tầng hiện có. Trong cả hai trường hợp, câu hỏi là làm thế nào để thiết kế và quản lý các hệ thống này để họ có thể khôi phục lại dịch vụ với tối thiểu sự gián đoạn và thiệt hại. Một cách tiếp cận quan trọng là khả năng phục hồi kỹ thuật, với mục tiêu của hệ thống, quy trình , quản lý và đào tạo của người thiết kế để họ có thể đáp ứng với các vấn đề nảy sinh. Cố gắng để đảm bảo rằng thiết kế của tất cả những thứ này , các thiết bị, quy trình , và truyền thông cả trong công nhân và cũng từ bên ngoài để quản lý và các công khai vẫn tiếp tục được đánh giá, thử nghiệm và cải thiện.

Do đó, các nhà cung cấp máy tính lớn có thể cố tình gây ra những sai sót trong hệ thống của họ để kiểm tra xem liệu công ty có thể đáp ứng. Điều này được thực hiện bằng cách cố ý đóng cửa các cơ sở quan trọng để đảm bảo rằng các hệ thống sao lưu và dư thừa thực sự làm việc. Mặc dù nó có vẻ nguy hiểm để làm điều này trong khi các hệ thống trực tuyến, phục vụ khách hàng thực sự, cách duy nhất để thử nghiệm các hệ thống lớn, phức tạp là bằng cách làm như vậy. Các bài kiểm tra nhỏ và mô phỏng không mang tính phức tạp, mức độ căng thẳng, và các sự kiện bất ngờ đặc trưng cho hệ thống thất bại thực sự. Như Erik Hollnagel, David Woods, và Nancy Leveson, các tác giả của một loạt ảnh hưởng ban đầu của cuốn sách về chủ đề này, đã khéo léo tóm tắt:

Công nghệ phục hồi là một mô hình quản lý an toàn tập trung vào việc làm thế nào để giúp con người đối phó với sự phức tạp dưới áp lực để đạt được thành công. Nó mạnh mẽ trái ngược với điển hình ngày nay-một mô hình của lập bảng báo lỗi như thể nó là một điều, tiếp theo là can thiệp để giảm số lượng này . Một tổ chức kiên cường xử lý an toàn như một giá trị cốt lõi, không phải là một thứ hàng hóa không thể đếm được. Thật vậy, sự an toàn cho bản thân chỉ bởi những sự kiện không xảy ra! Thay vì nhìn lại thành công đã qua như là một lý do để bờ dốc giảm đầu tư, các tổ chức này tiếp tục đầu tư dự đoán tiềm năng thay đổi cho sự thất bại bởi vì họ hiểu rằng kiến thức của họ về các khoảng trống là không hoàn hảo và môi trường của họ liên tục thay đổi. Do đó một thước đo của khả năng phục hồi là khả năng tạo ra tầm nhìn xa để dự đoán hình dạng thay đổi của rủi ro trước khi thất bại và thiệt hại xảy ra. (In lại với sự cho phép các nhà xuất bản. Hollnagel, Woods, & Leveson, 2006, p. 6.)

Nghịch lý của Tự động hóa Máy đang nhận được thông minh hơn. Ngày càng có nhiều nhiệm vụ đang trở nên hoàn toàn tự động. Khi điều này xảy ra, có một xu hướng tin rằng rất nhiều những khó khăn liên quan đến kiểm soát của con người sẽ qua đi. Trên khắp thế giới, tai nạn ô tô giết và làm bị thương hàng chục triệu người mỗi năm. Khi chúng tôi cuối cùng đã có ứng dụng rộng rãi của chiếc xe tự lái, tỷ lệ tai nạn và thương vong có thể sẽ được giảm đáng kể, chỉ như tự động hóa trong các nhà máy và hàng không đã tăng hiệu quả trong khi giảm cả lỗi và tỷ lệ chấn thương.

Khi các công trình tự động hóa, nó là tuyệt vời, nhưng khi nó không thành công, tác động kết quả thường là bất ngờ, và như một kết quả , nguy hiểm. Ngày nay , tự động hóa và các hệ thống phát điện nối mạng đã làm giảm đáng kể lượng thời gian mà năng lượng điện không có sẵn cho gia đình và doanh nghiệp. Nhưng khi lưới điện đi xuống, nó có thể ảnh hưởng đến phần lớn của một quốc gia và phải mất nhiều ngày để phục hồi. Với những chiếc xe tự lái, tôi dự đoán rằng chúng tôi sẽ có tai nạn và bị thương ít hơn, nhưng khi có một tai nạn, nó sẽ rất lớn.

Tự động hóa tiếp tục nhận được ngày càng nhiều khả năng hơn. Hệ thống tự động có thể đảm nhận các công việc mà thường được thực hiện bởi con người, cho dù đó là việc duy trì nhiệt độ thích hợp, tự động giữ một ô tô trong làn đường được phân cách ở khoảng cách chính xác từ các xe ở phía trước, cho phép máy bay tự động bay từ cất cánh đến hạ cánh , hoặc cho phép tàu điều hướng của chính nó . Khi làm việc tự động hóa các nhiệm vụ thường được thực hiện bằng hoặc tốt hơn con người . Hơn nữa, nó cứu con người từ sự đần độn, công việc thường ngày ảm đạm , cho phép, sử dụng hiệu hữu ích hơn về thời gian, giảm mệt mỏi và không bị lỗi. Nhưng khi công việc trở nên quá phức tạp, tự động hóa có xu hướng bỏ cuộc. Điều này, tất nhiên, là chính xác khi nó là cần thiết nhất. Nghịch lý là tự động hóa có thể tiếp nhận trì chậm đi qua, nhiệm vụ ảm đạm buồn tẻ, nhưng thất bại với những cái phức tạp.

Khi tự động thất bại, nó thường làm vậy mà không có cảnh báo. Đây là một tình huống tôi đã ghi nhận rất kỹ lưỡng trong cuốn sách khác của tôi và nhiều giấy tờ của tôi, cũng như có nhiều người khác trong lĩnh vực an toàn và tự động hóa. Khi thất bại xảy ra, con người bị "ra khỏi vòng lặp." Điều này có nghĩa rằng người đó đã không được chú ý nhiều đến các hoạt động, và phải mất thời gian cho sự thất bại để được chú ý và đánh giá, và sau đó quyết định làm thế nào để đối phó lại .

Trong một chiếc máy bay, khi tự động hóa thất bại, thường là thời gian đáng kể cho các phi công để hiểu tình hình và đối phó lại. Máy bay bay khá cao: trên 10 km (6 dặm) phía trên trái đất, vì vậy ngay cả khi máy bay đã bắt đầu rơi xuống, các phi công có thể có vài phút để trả lời. Hơn nữa, các phi công được đào tạo rất tốt. Khi tự động hóa không ở trong xe, con người có thể chỉ có một phần nhỏ của một giây để tránh một tai nạn. Đây sẽ là vô cùng khó khăn ngay cả đối với người lái xe chuyên nhất và hầu hết các trình điều khiển không được đào tạo tốt.

.

Trong trường hợp khác, chẳng hạn như tàu, có thể có thêm thời gian để đối phó lại , nhưng chỉ khi sự thất bại của việc tự động được nhận thấy. Trong một trường hợp gay cấn, những nền tảng của các tàu du lịch Royal Majesty vào năm 1997, sự thất bại kéo dài trong nhiều ngày và chỉ được phát hiện trong cuộc điều tra tai nạn , sau khi con tàu đã bị mắc cạn, gây ra thiệt hại nhiều triệu đô la. Chuyện gì đã xảy ra? vị trí của con tàu được xác định bình thường bởi hệ thống định vị toàn cầu (GPS), nhưng cáp kết nối ăng-ten vệ tinh cho hệ thống định vị bằng cách nào đó đã trở nên ngắt kết nối (không ai phát hiện ra như thế nào). Kết quả là, hệ thống định vị đã chuyển từ việc sử dụng tín hiệu GPS để "phán xét kẻ chết," xấp xỉ vị trí của tàu bằng tốc độ và hướng của du lịch ước tính, nhưng thiết kế của hệ thống định vị không thực hiện điều này rõ ràng. Kết quả là, khi con tàu đi từ Bermuda đến đích của Boston, nó đã đi quá xa về phía nam và đi bị mắc cạn ở Cape Cod, một bán đảo nhô ra ở phía nam nước Boston. Việc tự động hóa đã thực hiện hoàn hảo trong nhiều năm qua, trong đó tăng lòng tin và sự tin cậy của người dân trên nó, vì vậy hướng dẫn kiểm tra bình thường của vị trí hoặc nhìn chăm chú cẩn thận của màn hình (để xem các chữ cái nhỏ xíu "dr" chỉ ra "phán xét kẻ chết" chế độ) không được thực hiện. Đây là một thất bại chế độ lỗi rất lớn.

Nguyên tắc Thiết kế để Đối phó với Lỗi

Con người linh hoạt, tháo vát t, và sáng tạo. Máy là cứng nhắc, chính xác và tương đối cố định trong hoạt động của mình. Có một sự không phù hợp giữa hai bên, một trong số đó có thể dẫn đến khả năng tăng cường nếu sử dụng đúng cách. Suy nghĩ về một máy tính điện tử. Nó không làm toán học như một con người, nhưng có thể giải quyết vấn đề con người thì không. Hơn nữa, máy tính không mắc lỗi. Vì vậy, máy tính cộng với con người là một sự hợp tác hoàn hảo: con người chúng ta tìm ra những vấn đề quan trọng và trạng thái của chúng như thế nào . Sau đó, chúng ta sử dụng máy tính để tính toán các giải pháp.

Khó khăn nảy sinh khi chúng ta không nghĩ đến con người và máy móc như hệ thống hợp tác, nhưng gán bất cứ nhiệm vụ có thể được tự động cho máy và để phần còn lại cho con người . Điều này kết thúc đòi hỏi mọi người hành xử trong máy như thời trang, theo những cách khác với khả năng của con người. Chúng tôi mong đợi con người để giám sát máy móc, mà nghĩa là giữ gìn cảnh báo trong thời gian dài, một cái gì đó chúng ta không giỏi. Chúng ta yêu cầu con người để làm các hoạt động lặp đi lặp lại với độ chính xác cực cao và độ chính xác theo yêu cầu của máy móc, lại một cái gì đó chúng tôi không giỏi. Khi chúng ta phân chia thành phần máy tính và thành phần con người của một nhiệm vụ theo cách này, chúng ta không tận dụng thế mạnh và khả năng của con người nhưng thay vì dựa vào các lĩnh vực mà chúng ta được di truyền, không phù hợp về mặt sinh học. Tuy nhiên, khi con người thất bại , họ bị đổ lỗi.

Những gì chúng ta gọi là "lỗi của con người" thường chỉ đơn giản là một hành động của con người mà là không thích hợp cho các nhu cầu của công nghệ. Kết quả là, nó giảm sút một cách thâm hụt trong công nghệ của chúng ta . Nó không nên được coi là lỗi. Chúng ta nên loại bỏ khái niệm về lỗi: thay vào đó, chúng ta nên nhận ra rằng mọi người có thể sử dụng sự hỗ trợ trong việc dịch chuyển các mục tiêu và kế hoạch của chúng vào các hình thức thích hợp cho công nghệ.

Với sự không phù hợp giữa năng lực của con người và yêu cầu công nghệ, lỗi là không thể tránh khỏi. Do đó, các mẫu thiết kế tốt nhất có thực tế là như được đưa ra và tìm cách giảm thiểu các cơ hội cho các lỗi trong khi cũng giảm nhẹ hậu quả. Giả sử rằng mọi rủi ro có thể sẽ xảy ra, do đó bảo vệ chống lại chúng Hãy hành động đảo ngược; thực hiện sai sót ít tai hại . Dưới đây là những nguyên tắc thiết kế quan trọng:

Đặt những kiến thức cần thiết để vận hành công nghệ trên thế giới. Đừng yêu cầu tất cả các kiến thức phải ở trong đầu. Cho phép hoạt động hiệu quả khi người ta đã học được tất cả các yêu cầu, khi họ là những chuyên gia có thể thực hiện mà không có kiến thức về thế giới, nhưng làm cho nó có thể cho người không chuyên môn sử dụng các kiến thức trên thế giới. Điều này cũng sẽ giúp các chuyên gia, những người cần để thực hiện hiếm thấy, thực hiện không thường xuyên thực hiện hiếm hoặc trở về công nghệ sau khi một sự vắng mặt kéo dài.

Sử dụng sức mạnh của các ràng buộc tự nhiên và nhân tạo: vật lý, logic, ngữ nghĩa, và văn hóa. Khai thác sức mạnh của các chức năng bắt buộc và ánh xạ tự nhiên.

Nối hai vịnh, Vịnh Thực thi và Vịnh Đánh giá. Làm cho mọi việc có thể nhìn thấy, cả hai để thực hiện và đánh giá. Về mặt thực hiện, cung cấp thông tin trước kỳ hạn : thực hiện các tùy chọn có sẵn. Về phía đánh giá, cung cấp thông tin phản hồi: làm cho kết quả của mỗi hành động rõ ràng. Làm cho nó có thể để xác định tình trạng sẵn sàng của hệ thống , dễ dàng, chính xác, và trong một hình thức phù hợp với các mục tiêu, kế hoạch và mong đợi của người đó.

Chúng ta nên đối phó với lỗi bằng cách chấp nhận nó, bằng cách tìm hiểu rõ nguyên nhân và đảm bảo không xảy ra một lần nữa. Chúng ta cần phải hỗ trợ chứ không phải trừng phạt hay trách mắng.