

La magia dell'informatica

Ora abbiamo catturato
la vostra attenzione...

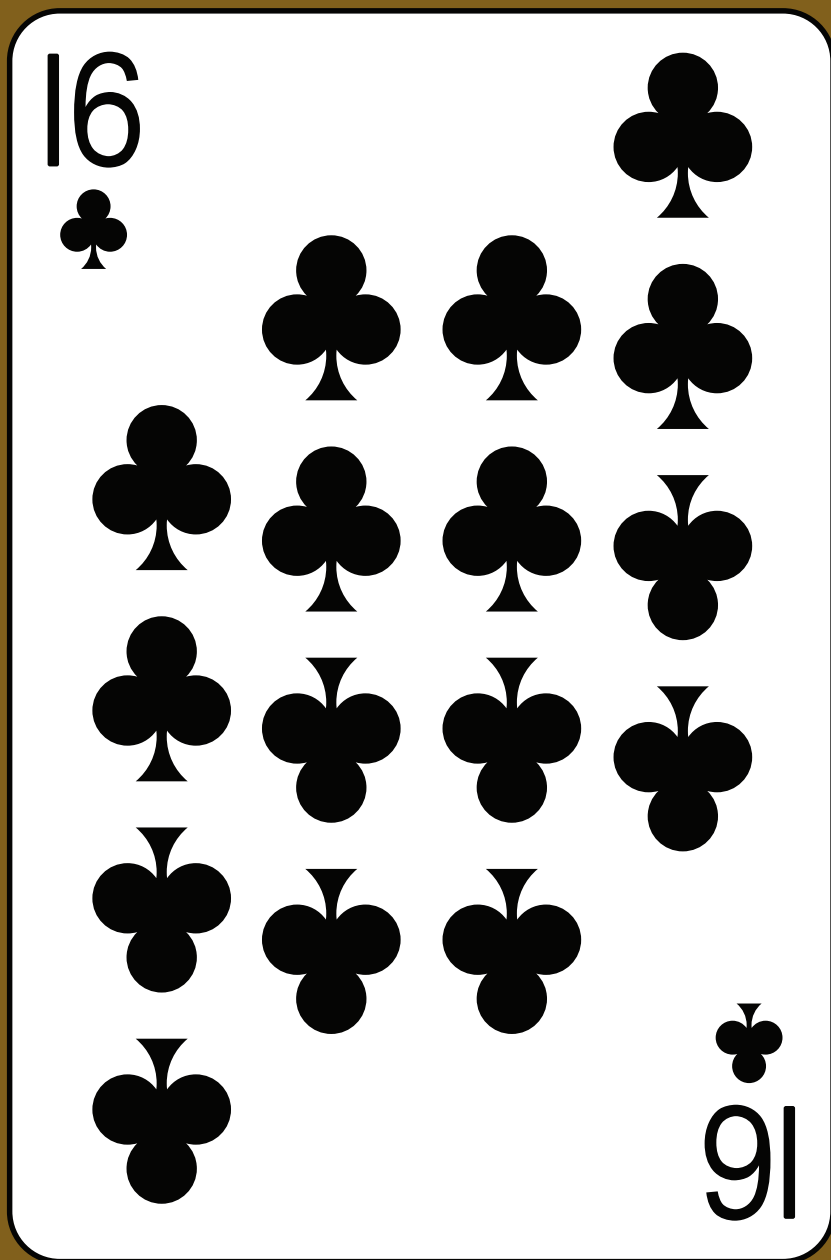
Un mare di
magnifiche
meraviglie magiche che
manipolano
malignamente i
maifunzionamenti
mentali

A cura di

Peter McOwan, Paul Curzon
e Jonathan Black della
School of Electronic Engineering
and Computer Science,
Queen Mary, University of London



Queen Mary
University of London

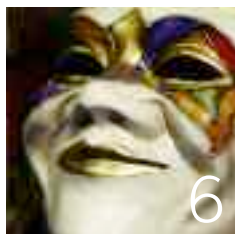


Ecco la carta
che avete scelto

Sommario



La magia e l'informatica



Il jolly nel mazzo

Algoritmi, errori umani, correzioni



Avete poteri psichici?

Loop, delizie ed esperienza degli utenti



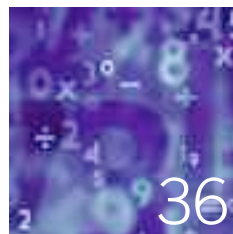
L'ipnosi di massa

La visione robotica e la salienza



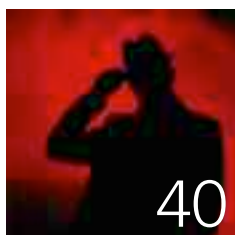
L'esperimento mozzafiato

Il carico cognitivo



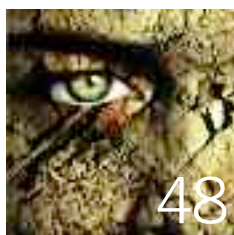
Il gioco dei numeri

Modelli mentali



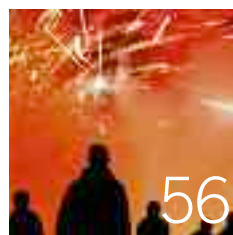
L'asso che viaggia

L'importanza dell'attenzione



Il potere delle profezie

Comportamenti e verifiche dei modelli



Il finale

Illusionismo, cognizioni e informatica

La magia è intrattenimento.
Ma è anche psicologia,
matematica e informatica.

Per essere un buon mago occorre un bagaglio cognitivo più vasto del semplice trucco che fa funzionare un gioco. I grandi maghi hanno un sesto senso per la psicologia cognitiva: dispongono di una naturale comprensione delle persone. Sanno manipolare il vostro sguardo e ciò che vedete, cosa dovete ricordare e cosa farvi dimenticare... e anche farvi ricordare cose mai accadute nella realtà.

Gli scienziati si stanno occupando di questi stessi problemi e discutono di studi sull'attenzione, sulla memoria, sui processi della conoscenza e sulla percezione. I loro esperimenti manipolano questi aspetti per scoprire come funziona il cervello.

I maghi vogliono mantenere il segreto, mentre gli scienziati puntano a divulgare le proprie scoperte e a presentarle al pubblico.

I ricercatori hanno come obiettivo l'esatta individuazione di ciò che ha generato gli effetti osservati; non si limitano a guardare, ma vogliono trasmettere alle generazioni future queste conoscenze.

La scienza si occupa di come funziona il mondo... e persino l'universo! Probabilmente, al giorno d'oggi la comprensione dei meccanismi del nostro cervello è una delle aree di studio più affascinanti. Si scopre che ciò che davamo per scontato, e quello che vediamo e ricordiamo, non è sempre lineare come crediamo.

Cosa ha a che fare tutto ciò con l'informatica? Gli scienziati utilizzano questi stessi risultati per creare sistemi informatici migliori, sfruttando le proprie conoscenze per aiutarci a vivere meglio. L'interazione tra esseri umani e computer (HCI) è un'area importante dell'informatica, che si occupa della progettazione di sistemi che funzionano per le persone. Proprio come la magia ricorre alla psicologia, lo stesso accade per l'interazione tra utenti e computer. Le regole scoperte dagli psicologi vengono trasformate in principi di progettazione per i programmatori, che consentono agli informatici di creare come per magia dei programmi in grado di modificare il mondo in cui viviamo.



Come utilizzare questo libro

Magia

Nel libro prima riportiamo una serie di trucchi e descriviamo l'effetto da ottenere, quindi introduciamo la meccanica: ciò che dovete fare per garantire la riuscita del trucco. Vi diamo anche la dimostrazione del funzionamento del gioco. Dopo tutto non vorrete sbagliare mentre vi esibite davanti al pubblico, vero? E infine c'è sempre la sezione sull'effetto spettacolare, con metodi alternativi importanti che faranno della vostra performance un evento indimenticabile. Una volta che avrete padroneggiato il segreto di base, quello che permette al trucco di funzionare, potete anche provare le vostre varianti personali.

Informatica

Ogni trucco è in qualche modo collegato ad alcuni aspetti fondamentali dell'informatica. La seconda sezione di ogni gioco descrive questi rapporti. L'idea di base è che mentre vi occupate di prestidigitazione potete anche apprendere alcuni interessanti concetti scientifici, matematici o ingegneristici. Presentiamo in particolare un collegamento all'interazione tra essere umano e computer (HCI), per spiegare la psicologia comune che sta dietro a quest'ultima e al trucco.

Il codice dei maghi

Alcune delle nostre proposte fanno realmente parte del repertorio dei maghi professionisti. Ve le presentiamo qui a scopo formativo e di intrattenimento, ma se le eseguite per gli amici, non tradite il codice comportamentale degli illusionisti: non rivelate mai al pubblico il segreto dei trucchi.

Mantenete il segreto!

Tutto sta nella presentazione

Mantenere il segreto è importante, ma non dimenticate che nel mondo della magia anche la pratica e la presentazione sono essenziali. In ultima analisi, ciò che conta è l'effetto finale sul pubblico. Con una presentazione leggermente migliore, lo stesso trucco che la scorsa settimana aveva ricevuto un'accoglienza tiepida improvvisamente può suscitare l'ammirazione dei presenti.

Da questo punto di vista, la programmazione ricorda molto la magia: i programmi combinano dei codici per svolgere un determinato lavoro (come il segreto) tramite un'interfaccia utente (la presentazione) grazie a cui l'utente interagisce con il programma. E, proprio come accade con i trucchi, scegliendo l'interfaccia giusta lo stesso programma può trasformarsi da un'accozzaglia di elementi inutilizzabili in un successo incredibile. Gli iPhone sono un ovvio esempio dell'effetto sulle vendite di un'interfaccia del tutto nuova. Anche la magia più rivoluzionaria può dipendere molto semplicemente dalla presentazione.



Il jolly nel mazzo

Ovvero come scegliere
la posizione desiderata
per una carta

Il jolly nel mazzo: ovvero come scegliere la posizione desiderata per una carta

L'effetto magico

Prendete un normale mazzo di carte e chiedete la partecipazione di un volontario dal pubblico. Quindi ricordate alla vostra audience che i bravi insegnanti devono essere in grado di individuare i possibili combinaguai, i jolly, e portarli in prima fila evitando che combinino disastri. Eseguirete quindi un test per verificare se il volontario è un insegnante naturale.

Chiedete a un volontario di pensare a un numero basso e di dirvelo, quindi di disporre sul tavolo un numero corrispettivo di carte. Chiederete di girare la carta più in alto e, con grande sorpresa di tutti, ecco che hanno trovato il jolly e lo hanno subito messo in prima fila.

La meccanica del gioco

Si tratta di un trucco molto semplice: basta posizionare il jolly in cima al mazzo prima di iniziare. Fate scegliere un numero al volontario (ammettiamo che scelga il 5). Mentre spiegate che volete che conti il numero di carte scelto (5) sul tavolo, mostrate voi stessi come procedere. Ora raccogliete le 5 carte distribuite sul tavolo e consegnate il mazzo al volontario, facendogli contare personalmente le carte mentre le distribuisce: 1, 2, 3, 4 e 5. Quando gira l'ultima carta, come per magia, ecco apparire il jolly.

Provate, funziona!



Il jolly si trova in cima al mazzo. Qualunque sia il numero scelto dal volontario, distribuite un numero pari di carte sul tavolo. Se è stato scelto il 5, ora vi saranno 5 carte sul tavolo. Il jolly si trova nella parte inferiore, nella quinta posizione. Quando si ripongono queste carte sopra il mazzo, il jolly viene a trovarsi al

quinto posto. Questa è la posizione giusta perché, quando il volontario distribuisce direttamente le 5 carte, il jolly si trovi in cima al mazzetto posto sopra il tavolo.

Supponiamo che sia stato scelto un altro numero: vale lo stesso ragionamento. Se si sceglie il numero n , il jolly si sposta all'ennesima posizione nel mazzo. Distribuendo le prime n carte lo si sposta in cima a quelle distribuite.

La spettacolarità

Non attirare troppa attenzione sul fatto che avete distribuito le carte. Questo fa parte della riuscita del trucco, quindi dovete comportarvi in modo naturale: vi state semplicemente accertando che il volontario capisca cosa fare.

È importante anche lasciare un intervallo tra la distribuzione delle carte e la presentazione del jolly. Durante queste fasi distraete il pubblico con la vostra parlantina. Una volta che il volontario ha terminato di distribuire le carte, riprendete velocemente il mazzo, disponetelo a ventaglio e mostrate che si tratta di normalissime carte. Non sono tutti jolly! Potete anche scegliere qualche carta da far vedere. In questo modo richiamate l'attenzione sul mazzo che avete in mano e non su quello delle carte distribuite. Significa anche che dimenticheranno con maggiore probabilità cosa è successo prima. I maghi chiamano questa tecnica *misdirection*, o direzione dell'attenzione, e si tratta di un utile strumento psicologico. Provate a vedere quali forme vi sono congeniali per dirigere l'attenzione lontano da ciò che conta per la riuscita del trucco.



L'informatica

Il jolly nel mazzo: l'informatica

Algoritmi

I maghi sono soliti definire *self-working*, cioè in grado di funzionare in modo autonomo, i trucchi come questi, che non richiedono particolare destrezza manuale. Un informatico li definirebbe algoritmi.

Un algoritmo è semplicemente una serie di istruzioni da seguire per garantire un qualche effetto. L'algoritmo vi dice cosa fare e in quale ordine. Perché è importante in informatica? Be', i computer non pensano, si limitano a seguire ciecamente le istruzioni: gli algoritmi. Un programma è semplicemente un algoritmo scritto in un linguaggio eseguibile da un computer.

Quando si scrive un algoritmo occorre specificare l'ordine di esecuzione delle azioni. Il metodo più semplice consiste nell'utilizzare le **sequenze**. Ecco il nostro trucco del jolly scritto sotto forma di sequenza, ovvero una serie di istruzioni da seguire nell'ordine specificato.

- 1 Senza farsi notare, posizionare il jolly in cima al mazzo.
- 2 Scegliere un volontario.
- 3 Chiedere al volontario di scegliere una carta bassa.
- 4 Spiegare al volontario che deve contare il numero scelto estraendo le carte coperte dal mazzo.
- 5 Mostrare come contare il numero di carte scelto servendole sul tavolo.
- 6 Aggiungere nuovamente le carte al mazzo.
- 7 Chiedere al volontario di ripetere l'operazione di persona, contando le carte.
- 8 Chiedere di girare la carta superiore, rivelando il jolly.

Seguite questo algoritmo mettendo in pratica le istruzioni nell'ordine specificato e avrete la certezza che il jolly apparirà in prima posizione alla fine del trucco.

L'interazione tra essere umano e computer

Se seguite l'algoritmo, il trucco funzionerà certamente da un punto di vista tecnico e il jolly apparirà in prima posizione. Ma questo non significa che la magia riesca; il pubblico potrebbe restare confuso oppure scoprire subito il segreto del gioco.

Ad esempio, supponiamo che non abbiate detto al pubblico, subito prima di scoprire la carta, che scopo del gioco era trovare il jolly. Per quale motivo dovrebbero restare colpiti dal fatto che si tratti proprio di quella carta? Una carta vale l'altra! L'algoritmo ha funzionato, ma la presentazione no. Anche se non è indispensabile per portare il jolly in cima al mazzo, una storia come quella dell'insegnante aiuta perché dà significato al trucco.

E lo stesso accade quando i programmi vanno utilizzati da persone: la presentazione relativa all'algoritmo deve essere ben fatta. Deve funzionare anche l'**interfaccia essere umano-computer** che funge da intermediaria tra il programma e l'utente. Cos'è l'interfaccia? È semplicemente un insieme di programmi e di istruzioni. Nel nostro trucco, la parte centrale corrisponde a:

- 1 Prendere rapidamente tutte le restanti carte dal volontario.
- 2 Aprire il mazzo a ventaglio perché siano ben visibili tutte le carte.
- 3 Scegliere un paio di carte da far vedere e di cui dire il nome.

Il jolly nel mazzo: l'informatica

Nella descrizione del trucco avremmo potuto scrivere le istruzioni sulla spettacolarità insieme al resto. Le abbiamo separate per renderne più semplice la comprensione. Vi sono vantaggi simili anche nel dividere le istruzioni di base e le parti relative all'interfaccia di un programma: risulta più facile scriverlo e i diversi componenti del team possono lavorare su parti diverse. I programmi, inoltre, spesso vengono modificati dopo essere stati scritti, perché i clienti richiedono nuove caratteristiche. E questo risulta più facile se il programma viene suddiviso e se ogni parte è dedicata a un compito specifico.

La magia dell'iPhone

Andrew Mayne, esperto di effetti magici, ha creato dei trucchi liberamente utilizzabili che sfruttano le capacità grafiche dell'iPhone. Per saperne di più visita la pagina: www.cs4fn.org/magic/

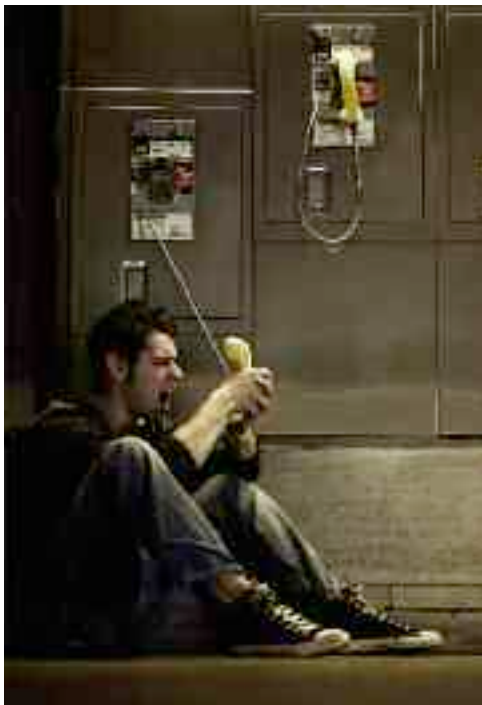
L'errore umano

Un motivo per cui il gioco potrebbe non avere l'effetto sperato è che non lasciate trascorrere un intervallo di tempo sufficiente dopo la distribuzione delle carte. Se il pubblico vede le due azioni in successione capisce immediatamente dove è finito il jolly, ricorda ciò che ha appena visto e ricostruisce la posizione iniziale del jolly. Lasciando trascorrere del tempo, invece, e distraendolo con altro, è meno probabile che ricordi ciò che è accaduto.

Molti psicologi pensano che vi siano due tipi di memoria. La **memoria a lungo termine** è quella che conserva ciò che si è memorizzato attivamente.

La **memoria di lavoro** è quella che contiene gli elementi che stiamo elaborando in un dato momento.

Immaginate di assistere a uno spettacolo TV con televoto. Quando ricordate il numero di telefono del vostro candidato preferito state utilizzando la memoria di lavoro, che presenta uno "spazio disponibile" assai limitato (ecco perché è così difficile ricordare i numeri di telefono molto lunghi). Possiamo conservare nella memoria di lavoro solo sette unità di informazione per volta, come ad esempio sette cifre di un numero di telefono. Ma non si tratta di una questione così semplice: se si organizzano i numeri in gruppi, ciascuno di essi diventa a sua volta un'unità.





Come progettista di interfacce dovete tenere conto della fallibilità umana. La gente compie degli errori, alcuni più probabili di altri perché dipendono dalla memoria di lavoro. Parliamo ad esempio dei fari delle automobili. Non avete mai visto nessuno scendere dalla macchina senza ricordarsi di spegnerli?

Cosa è successo? Hanno acceso i fari, quindi sapevano che erano in funzione e avrebbero dovuto spegnerli all'arrivo. Si sono affidati alla memoria di lavoro per ricordare, ma nel frattempo è trascorso molto tempo, in cui hanno guidato. La guida richiede la concentrazione su diversi altri elementi che riempiono la memoria di lavoro. Poi sono arrivati a destinazione, hanno raggiunto il loro scopo, e, probabilmente, pensano a ciò che dovevano fare lì giunti. L'attività secondaria di spegnimento dei fari è stata dimenticata!

Questo tipo di errore è definito come **errore di post-completamento**. Si verifica quando occorre compiere un'azione conclusiva *dopo* aver raggiunto il proprio obiettivo. Non siete mai entrati in una stanza per cercare qualcosa e avete dimenticato di spegnere le luci prima di uscire? Il vostro obiettivo era trovare ciò che vi serviva, mentre spegnere le luci era un'azione conclusiva. Alcuni esperimenti hanno mostrato che tali errori si verificano quando la memoria di una persona è al completo. Se avete tante altre cose da ricordare nello stesso momento è più facile che commettiate questo tipo di errore.

Il principio della progettazione

Progettare per evitare gli errori umani.

Il principio globale della progettazione delle interfacce, in questo caso, è fare in modo che gli utenti non compiano questo genere di errori così probabili.

Un progettista di interfacce ha a disposizione vari metodi per ottenere lo scopo. Un metodo consiste nel riprogettare l'ordine di esecuzione delle azioni, in modo che l'obiettivo venga raggiunto solo dopo il completamento delle azioni conclusive. Gli sportelli bancomat restituiscono la carta prima dell'erogazione del prelievo esattamente per questo motivo. Un'altra soluzione consiste nel fornire dei segnali. Si tratta semplicemente di promemoria sulla necessità di compiere determinate azioni; ad esempio, le auto più recenti emettono un segnale acustico quando si apre lo sportello del guidatore mentre le luci sono ancora accese.

Non si tratta però di un metodo infallibile. Quali segnali funzionano meglio? Alcuni esperimenti hanno mostrato che, per essere efficaci nella prevenzione degli errori post-completamento, i segnali devono rispettare un notevole tempismo, attivandosi esattamente nel momento in cui occorre compiere l'azione. Se l'auto vi ricordasse di spegnere i fari prima del vostro arrivo a destinazione, ad esempio, le dimenticanze sarebbero comunque frequenti.

Tornando al mondo della magia, se subito prima di rivelare il jolly ricordate al pubblico che avete distribuito voi le carte, roviniate tutto l'effetto. Aiutate invece a ricordare le cose che confondono: che il volontario ha potuto scegliere il numero liberamente e che ha poi distribuito tale numero di carte.

A high-contrast, close-up photograph of a person's face, focusing on their eyes. The person has dark skin and long, dark hair. Their eyes are a deep, dark color and are looking directly at the camera with a haunting, intense expression. The lighting is dramatic, with deep shadows on the sides of the face and under the eyes, highlighting the texture of the skin and the intensity of the gaze. The overall mood is mysterious and unsettling.

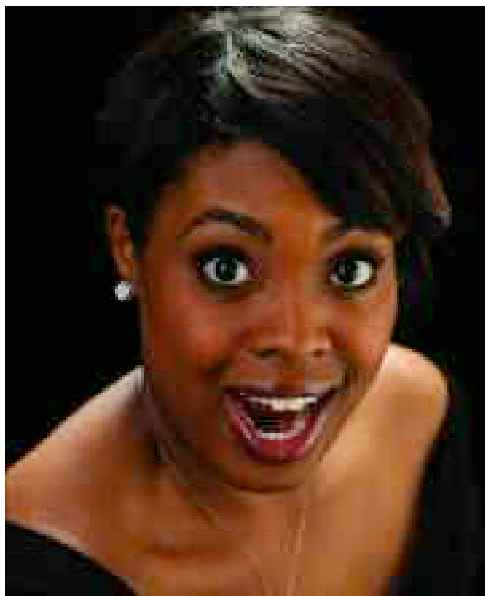
**Avete poteri
psichici?**

**Ovvero come mettere alla
prova i poteri psichici
di un volontario**

Avete poteri psichici? Ovvero come mettere alla prova i poteri psichici di un volontario

L'effetto magico

Mettete alla prova le capacità di uno spettatore che ritiene di non avere poteri psichici. Date a un volontario un mazzetto da 10 carte e dite che cercherete di formare una coppia senza guardare. Le carte sono separate in due pile e lo spettatore deve poi mescolarle seguendo le vostre istruzioni. Scartate le due carte superiori di ogni mazzetto. Proseguite in questo modo, mescolando e scartando fino a lasciare solo due carte. Con grande stupore del volontario, le ultime due carte risultano essere una coppia. Decisamente, il volontario è dotato di poteri psichici. E ora mostrategli che è ancora più in gamba di quanto non creda: si scopre che anche ogni coppia di carte eliminate è formata da carte di pari valore.



La meccanica del gioco

Prima di iniziare, estraete dal mazzo dall'asso al cinque di cuori e dall'asso al cinque di picche. Ordinatele in un mazzetto nell'ordine seguente: carte rosse 1-5 e quindi nere 1-5. Aprite le carte a ventaglio e chiedete al volontario di indicare il retro di una carta qualsiasi. Dividete il mazzo in quel punto e appoggiate la pila superiore sul fondo del mazzo. Ripetete l'operazione fino a quando il volontario è convinto che le carte siano ben mischiate.

Disponete sul tavolo le cinque carte superiori in ordine inverso. Ponete le carte non distribuite in una seconda pila accanto alle cinque carte, per conservarne l'ordine originale.

Spiegate che, poiché vi sono 5 carte in ciascuna pila, metterete alla prova i poteri psichici del volontario in 4 mosse. Una mossa comporta spostare la prima carta di una delle pile e posizionarla sul fondo della stessa pila. Ad esempio può effettuare tutte e 4 le mosse su una pila, oppure 2 su ciascuna pila, oppure 3 su una pila e 1 sull'altra. Sta al volontario, alla sua intuizione, ricordare che lo scopo delle mosse è restare con una coppia.

Dopo aver effettuato le 4 mosse, eliminare la carta superiore di ogni mazzo e porle a lato a faccia in giù. Ricordate al pubblico che non importa che carte siano, perché saranno scartate.

Ora in ogni mazzetto vi sono 4 carte. Concedere al volontario 3 mosse, effettuare questi 3 scambi ed eliminare le prime due carte dalle pile. Continuate in questo modo, concedendo al volontario una mossa in meno rispetto al numero delle carte. Alla fine restate con due sole carte, che formeranno una coppia. E così tutte quelle scartate.

Avete poteri psichici? Ovvero come mettere alla prova i poteri psichici di un volontario

Provate, funziona!

Che ci crediate o meno, il funzionamento del trucco è automatico. Vediamo insieme perché.

All'inizio le carte sono nell'ordine 1234512345. Tagliare una sola volta il mazzo non ne disturba l'ordine ciclico. Quindi, ad esempio, tagliare il mazzo tra 2 e 3 può portare all'ordine 3451234512. Ciò significa che, se si dividesse semplicemente il mazzo di 10 carte a metà, le due serie di 5 carte si troverebbero nello stesso ordine in entrambe le parti. Solo che l'ordine sarebbe 34512. .

Per semplicità, partiamo dal presupposto che le carte siano nell'ordine originale 1234512345. La nostra mossa segreta, contando cinque carte e invertendone l'ordine, è ottenere 12345 in una pila e 54321 nell'altra, cioè una **disposizione a palindromo**. I valori in una pila risultano esattamente inversi nell'altra. Per semplificare ulteriormente la spiegazione prendiamo in considerazione 3 sole carte, per ottenere le due serie 123 e 321.

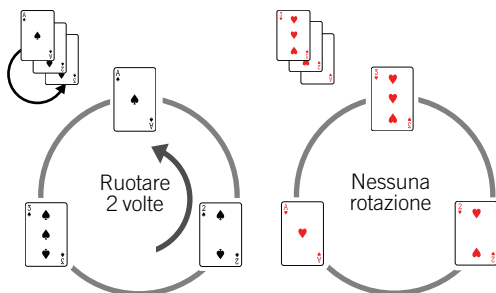
Ora effettuiamo 2 mosse. Ricordate che il numero delle mosse è sempre inferiore di un'unità rispetto al numero di carte dei mazzetti. Le mosse provocano semplicemente la rotazione delle carte. Pensate alle

carte come se fossero disposte sul quadrante di un orologio che è possibile ruotare. Iniziate dalle ore 12, su cui poggia la carta superiore, mentre le altre due carte si trovano in corrispondenza delle ore 4 e 8. Consultate le figure nella parte inferiore di queste due pagine. Ruotiamo il quadrante in base al numero di mosse; la rotazione con un'unità in meno rispetto al numero di carte (ad esempio, 2 volte nell'esempio con 3 carte) significa semplicemente che abbiamo spostato la carta più in basso e l'abbiamo portata all'inizio del mazzo, in posizione ore 12. Si tratta della carta che viene posta sulla cima dell'altra pila. Se effettuiamo alcune mosse su una pila e poi sull'altra, non facciamo che ruotare i numeri sui quadranti in direzione opposta, per farli incontrare. Potete provare tutte le possibilità per vedere come funziona. La teoria che sta alla base di questo trucco si chiama aritmetica modulare... e non sorprende certo che prenda anche il nome di aritmetica dell'orologio.

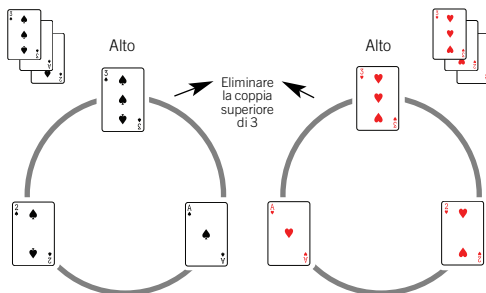
Funziona con qualsiasi numero di carte poste in mazzetti palindromi. Quando effettuiamo $n-1$ scambi, spostando una carta verso la fine del mazzetto, il suo equivalente nell'altro mazzetto sale, quindi le carte che arrivano alla cima del mazzo coincidono. Anche dopo aver eliminato le due carte superiori continuiamo a disporre di mazzetti palindromi, quindi possiamo continuare.

Spostare un mazzo

Inizio (2 mosse in totale)



Posizione finale dopo le mosse nel primo mazzetto



La spettacolarità

Potete sperimentare questo lato della vostra personalità con le carte Zener, acquistabili presso un negozio di articoli di magia oppure realizzabili personalmente, che presentano cinque diversi simboli: il cerchio, la croce, il quadrato, la stella e l'onda. Passa così in secondo piano il fatto che inizialmente siano in ordine. Sono state inventate dallo psicologo Karl Zener per effettuare rigorosi esperimenti volti a verificare l'esistenza delle percezioni extra sensoriali. Solitamente chi conduce l'esperimento svela le carte trascrivendone il simbolo, mentre il partecipante, tramite chiaroveggenza, cerca di capire di quale carta si tratta. A volte, per evitare qualsiasi trucco o forma di comunicazione, il partecipante si trova in un'altra stanza.

Spiegate questa caratteristica come parte del vostro gioco e aggiungete che presenterete una variante dell'esperimento di Zener. Il particolare in più dà al vostro spettacolo un tocco di autenticità, proiettandovi nel ruolo di conduttore di un esperimento, più che in quello del mago, e ancora una volta arricchisce il trucco di significato e di aspettative di avvenimenti strani.

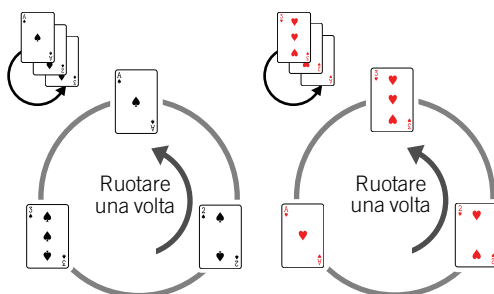
Quando arrivate alle due ultime carte di ciascun mazzetto, specificate che si tratta dell'ultima possibilità di riuscita del gioco. Basta una mossa in meno ed è tutto rovinato!

Oppure potete presentare il trucco come una dimostrazione della "risonanza psichica e del potere dei cristalli". Affidate al volontario un grande "cristallo", ad esempio un pezzo di quarzo, che "amplificherà la sua risonanza psichica".

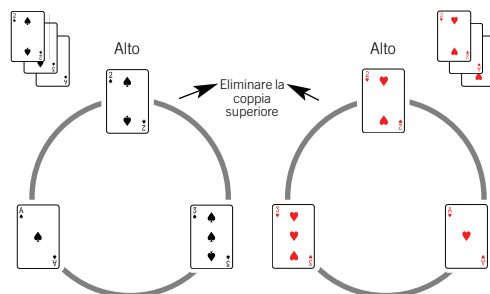
Nel film Ghostbusters Peter Venkman, uno degli acchiappafantasma, si serve delle carte Zener per sperimentare l'effetto sui poteri psichici della scossa elettrica somministrata per punizione.

Spostare i due mazzi

Inizio (2 mosse in totale)



Posizione finale dopo una mossa in ciascun mazzetto





L'informatica

Avete poteri psichici?

L'informatica

Gli algoritmi

Questo trucco funziona sempre se si seguono correttamente i passaggi: si tratta di un altro algoritmo. Gli algoritmi non devono semplicemente essere formati da istruzioni che si susseguono, ma possono anche includere i **loop**, o cicli, cioè un'istruzione che dice: "ripetere i seguenti passaggi per un determinato numero di volte". Riportiamo qui di seguito le meccaniche scritte in stile "informatico". Si tratta comunque di una serie di istruzioni che si susseguono, ma questa volta per più volte di seguito.

L'algoritmo psichico

1. Ordinare le carte: 1, 2, 3, 4, 5 di cuori e poi 1, 2, 3, 4, 5 di picche.
2. Distribuire le carte, tagliare il mazzo, distribuire le 5 carte superiori.
3. Posizionare le carte restanti sul tavolo.
4. Impostare un contatore (che chiameremo n) su 4.
5. Ripetere quanto segue fino a quando n corrisponde a 1:
 - 5.1 Chiedere alla persona di scegliere un numero (k) compreso tra 0 e n .
 - 5.2 Spostare k carte verso la parte inferiore della prima pila.
 - 5.3 Spostare $n-k$ carte verso la parte inferiore della seconda pila.
 - 5.4 Mettere da parte la carta superiore di ciascuna pila, come coppia.
 - 5.5 Togliere 1 dal contatore n .
6. Mostrare che tutte le coppie coincidono.

La sequenza è stata scritta sotto forma di algoritmo utilizzando n e k per tenere traccia dei numeri da ricordare per un passaggio successivo; questi valori prendono il nome di **variabili**. Una variabile può contenere diversi numeri in momenti diversi.

n è una variabile che tiene traccia del numero di volte in cui abbiamo ripetuto le istruzioni e anche, quindi, di quante coppie abbiamo eliminato.

k è il cosiddetto "segnaposto", o *placeholder*, per il numero di mosse desiderato da effettuare sulla prima pila. Ci serve immediatamente per effettuare le mosse. Dobbiamo inoltre sottrarre k da n per ottenere il numero di mosse corretto per l'altra pila. I programmi utilizzano operazioni simili sulle variabili, spostando i numeri tra le variabili, eseguendo calcoli e memorizzando le risposte in nuove variabili.



Avete poteri psichici?

L'informatica

L'interazione essere umano-computer

Abbiamo visto che i progettisti di interfacce si servono delle proprie capacità per semplificare l'utilizzo dei sistemi interattivi. Questa caratteristica si chiama **usabilità**. Ma l'interazione essere umano-computer non si limita solo a questo; esiste un altro fattore essenziale da tenere presente, cioè l'esperienza degli utenti. Si tratta di creare sistemi piacevoli o accattivanti, ad esempio, soprattutto se si progetta un gioco o un'esposizione interattiva per un museo. Ma può essere importante anche per scopi più mondani, come i negozi virtuali. Pensate all'opposto di una buona esperienza utente e immaginate, ad esempio, un sito irritante. Significherebbe davvero la rovina dell'attività. Se si desidera che i clienti ricordino un sito e tornino a visitarlo, occorre dare loro un senso di piacevolezza. Lo shopping online è spesso un evento mondano, ma non deve necessariamente essere banale!

La piacevolezza è un fattore ben noto ai maghi. Gli illusionisti vogliono che vi divertiate, ma se vi stupiscono piacevolmente sono certi che tornerete. I trucchi come quello appena illustrato ottengono proprio tale risultato. Voi create l'aspettativa in base a cui il volontario riuscirà ad associare le ultime carte. E ce la fate. Il pubblico è già colpito e vede realizzate le proprie aspettative. Ma, anche dopo essersi apparentemente concluso, il trucco riesce a dare ancora di più. A questo punto rivelate che non sono solo due carte a formare una coppia, bensì tutte quante. Incredibile! Il pubblico resta piacevolmente colpito.

Spesso i maghi ritengono che un buon trucco debba includere tre fasi:

L'impegno – create l'ambientazione, spiegando l'effetto desiderato

La svolta – eseguite il trucco che accompagnerà la storia

Il prestigio – il colpo di scena finale, la piacevolezza!

Riuscite a identificare queste tre fasi in ciascuno dei trucchi descritti in questo libro?

I principi della progettazione

Progettare l'esperienza, non solo l'interfaccia.

Gli informatici stanno iniziando a esplorare l'esperienza degli utenti e gli aspetti quali la progettazione della piacevolezza. Ovviamente i programmatori di videogiochi sono in anticipo su tutti. La piacevolezza è come una corsa al riarmo: alla fine, ciò che sembrava straordinario diventa normale e dovete fare di più. Dovete diventare più creativi della concorrenza. Lo stesso accade ai maghi. Ecco perché provano trucchi sempre nuovi e più incredibili, perché puntano sempre allo straordinario. L'esperienza dell'utente è tutto.

Magie nello spazio?

Il programmatore di videogiochi, mago e scienziato Richard Garriott ha acquistato nel 2008 un biglietto come turista spaziale verso la International Space Station. Grazie alla magia dell'informatica è riuscito a "leggere il pensiero" dalla stazione orbitale e si è esibito nel primo spettacolo di illusionismo a gravità zero nello spazio.

La psicologia e le aspettative del pubblico svolgono un ruolo importante nella magia. Gli illusionisti si servono astutamente della scienza per contrastare apparentemente le leggi della fisica. Ma cosa accade quando ci si esibisce in luoghi in cui le leggi della fisica cambiano? Richard ha creato i suoi effetti con questo obiettivo. Nello spazio le palline da tennis volteggiano liberamente, quindi la magia consiste nel farle cadere per terra! Ma come avrà fatto?





L'ipnosi di massa

Ovvero come costringere
tutti a scegliere
la stessa carta

L'ipnosi di massa: ovvero come costringere tutti a scegliere la stessa carta

L'effetto magico

Spiegate che tutti i grandi maghi sono in grado di far scegliere a un volontario una carta determinata. Voi proverete a fare qualcosa di molto più difficile: usare il vostro potere di suggestione per spingere il maggior numero di presenti possibile a scegliere la carta da voi determinata. Mostrate 5 carte da gioco su uno schermo. Il pubblico si concentra sulla prima carta che vede e non osserva le altre. Una volta scelta una carta, occorre alzare la mano. Quando tutti hanno alzato la mano, spegnete lo schermo e dite loro di continuare a concentrarsi. Devono ricordare la carta scelta e solo quella. Spiegate che mostrerete nuovamente le carte, tranne una, quella che ritenete sia stata scelta dal maggior numero di persone. Una volta mostrate le carte, chiunque abbia scelto la carta eliminata deve abbassare la mano. A questo punto ogni mano si abbassa. Avete spinto tutti a scegliere la carta giusta!

La meccanica del gioco

Si tratta di un trucco semplice. Dovete limitarvi a cambiare tutte le carte con altre carte diverse. Poiché non ne resta nessuna del primo gruppo, non ha importanza qual è la carta scelta da ciascuno. Per riuscire nell'intento dovete utilizzare carte molto simili e non caratterizzate: 7, 8 e 9 di semi rossi e neri simili, per garantire che le differenze rispetto alle carte non scelte non siano particolarmente evidenti.

Provate, funziona!

È banale. Cambiano tutte le carte, quindi tutti devono abbassare la mano.

La spettacolarità

Per incrementare l'effetto, è necessario creare nel pubblico l'aspettativa per ciò che sta per accadere. Dichiarate che state per iniziare un esperimento sul potere della suggestione. Ribadite che quanto farete richiede approfondite conoscenze psicologiche e impercettibili capacità di suggestione. Ricordate che, poiché le carte mostrate sono 5 e scelte in modo casuale, necessariamente una persona su cinque vedrà eliminata la propria carta ma, perché l'esperimento funzioni, dovrete riuscire a far scegliere la carta da voi determinata a molte più persone.





L'informatica

L'ipnosi di massa: l'informatica

La visione computerizzata

Questo trucco si basa sul fatto che molte persone non notano il passaggio dalle carte originali a quelle simili. Funziona perché non tutti gli elementi di un'immagine sono uguali e alcune cose sono più evidenti di altre. Può trattarsi di un interessante fenomeno psicologico, ma perché affascina gli informatici? E Milan Verma, specialista nel settore, ne è davvero affascinato. Durante il suo lavoro di dottorato presso l'università londinese Queen Mary si occupa di creare un sistema visivo informatizzato in grado di "vedere" come gli esseri umani.

Interessante!

Un accurato sistema visivo di tipo umano deve saper riconoscere gli elementi **salienti** secondo i criteri umani, cioè quali parti catturano lo sguardo. Ecco ciò che fa il modello computerizzato di Verma: rileva l'interesse suscitato da ogni zona dell'immagine in base a fattori quali la luminosità relativa dei suoi componenti.

Sono molti gli elementi che rendono saliente un particolare. Per le carte del nostro trucco, gli altri valori non sono importanti dal punto di vista cognitivo: le differenze si notano difficilmente perché i numeri sono simili e non era ciò su cui ci si stava concentrando. Le carte del nuovo gruppo, inoltre, sembrano molto simili a quelle sostituite, e anche questo influisce su ciò che si nota. Ed è proprio questa salienza visiva che il programma di Verma tenta di modellare.

Dopo aver sviluppato il modello visivo, come si verifica che rispetti realmente i modelli umani? Verma ha scritto un programma che genera dei modelli, che saranno poi messi a confronto con la percezione umana. Ciascun modello è composto da forme di aspetto casuale. Il trucco è che ogni modello contiene un quadrato che risalta rispetto allo sfondo e sembra fuori posto. E quanto più risalta, tanto più viene considerato "interessante".

Combinando il modello visivo con la generazione dei modelli, Verma ha creato un programma di prova, basato sul concetto di selezione naturale di Darwin (vedere "Come incrementare la salienza" a pagina 25). Si fornisce al programma di prova un numero che funge da "valore di salienza" per creare un modello "a comparsa" estremamente ovvio per il modello visivo. Quanto più elevato è il valore, tanto più "interessante" dovrebbe essere il risultato e quindi tanto più ovvio l'elemento "a comparsa" quando viene analizzato dal modello.

Verma ha poi mostrato i modelli a delle persone per vedere se concordavano con le predizioni del modello informatico. In caso di accordo, il modello funziona!

Verma ha dimostrato che gli umani rispondono esattamente come previsto dal computer, quindi il modello utilizzato è appropriato per il sistema visivo umano. Questo suggerisce che disponiamo di una buona comprensione sulla determinazione della salienza visiva da parte del nostro cervello. Provate anche voi con i modelli riportati a pagina 25.



L'ipnosi di massa: l'informatica

Pennellate

Ora che abbiamo un buon modello visivo possiamo iniziare a usarlo. Verma ha creato un altro programma che dipinge le immagini. A partire da una foto, applica delle pennellate per creare l'effetto pittura, ma prestando maggiore attenzione al dettaglio delle parti "interessanti" della figura, con un tratto meno preciso per gli elementi meno interessanti. Ma come decide quali parti privilegiare? Utilizzando ovviamente il proprio modello di salienza visiva!

Una volta che siete diventati esperti nell'individuare gli elementi interessanti potete fare magie... e anche creare opere d'arte!



I principi della programmazione

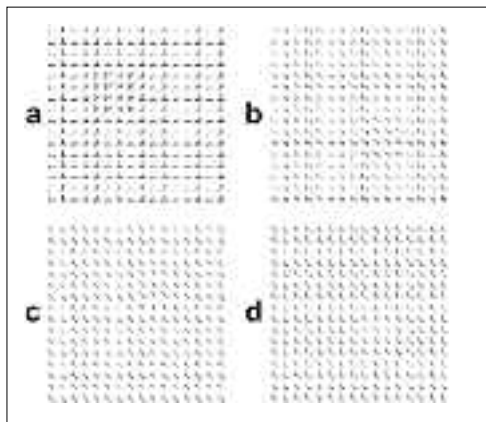
Apportare modifiche importanti e salienti dal punto di vista visivo!

I programmatori delle interfacce controllano ciò che appare a video, che si tratti del menu di un DVD o del pannello di controllo di un'intera rete metropolitana cittadina. Devono creare gli elementi perché gli utenti possano notare le cose importanti. È ovvio che gli avvisi debbano risultare in evidenza, ma anche parti più innocue devono esserlo.

Consideriamo una pompa per infusione, il dispositivo ospedaliero che determina la quantità di farmaco somministrata. Sono utilizzate in chirurgia per controllare le dosi di anestetico destinate ai pazienti. È essenziale che il personale noti se viene immessa a computer una quantità di 27, invece di 0,27, ad esempio, altrimenti viene erogata una dose eccessiva per il paziente. Ciò accade quando non si spinge a fondo il tasto della virgola decimale. Questa virgola deve essere davvero saliente, e così il fatto che non sia stata utilizzata! La vita del paziente può dipendere da tale distinzione.

Se qualche elemento cambia a video (oppure se non cambia) ed è rilevante, tale cambiamento deve essere saliente!

Nel 2008 cinque maghi hanno collaborato alla stesura di un articolo in un'importante rivista scientifica che trattava di "Attenzione e consapevolezza nella magia sul palcoscenico", ovvero come la comprensione dei trucchi degli illusionisti può aiutare a conoscere il cervello umano.



Riuscite a trovare la differenza? L'intelligenza artificiale del computer dice: a) facile, b) un po' più difficile, c) ancora più arduo e d) molto difficile. Cosa dice il vostro cervello? Se non siete sicuri della posizione dei riquadri, controllate le risposte riportate in www.cs4fn.org/magic/

Come incrementare la salienza

Il lavoro di Verma rappresenta il primo tentativo di utilizzo dell'intelligenza artificiale per creare motivi con differenze talmente precise nella salienza da poter mettere alla prova la percezione umana. Il suo programma utilizza una forma di intelligenza artificiale detta algoritmo genetico, un processo basato sulle idee di Darwin sulla selezione naturale e sulla "sopravvivenza del più favorito" alla base dell'evoluzione.

L'intelligenza artificiale genera in primo luogo una serie di modelli casuali. In natura, "sopravvivenza" significa procreare prima di morire, mentre per un modello di prova, la sopravvivenza consiste nel grado più elevato di corrispondenza tra il modello stesso e il valore target di salienza specificato.

I modelli sopravvivono se, di tutti quelli attualmente in competizione, presentano i valori di salienza considerati come più vicini al target. Gli altri vengono eliminati. I nuovi modelli (figli) vengono generati tramite cambiamenti casuali (mutazioni) ai modelli che sopravvivono. I modelli figli vengono quindi testati per valutarne l'appropriatezza e il processo continua.

Ripetete il processo per più e più volte per accumulare ogni piccola mutazione riuscita, il tutto mentre vi avvicinate al livello di salienza desiderato. Il risultato è un riquadro che risalta esattamente in base ai valori adeguati.

L'intelligenza artificiale crea motivi mai visti prima in base a un livello predeterminato di difficoltà. In alcune immagini è assai facile trovare le differenze, in altre molto meno.

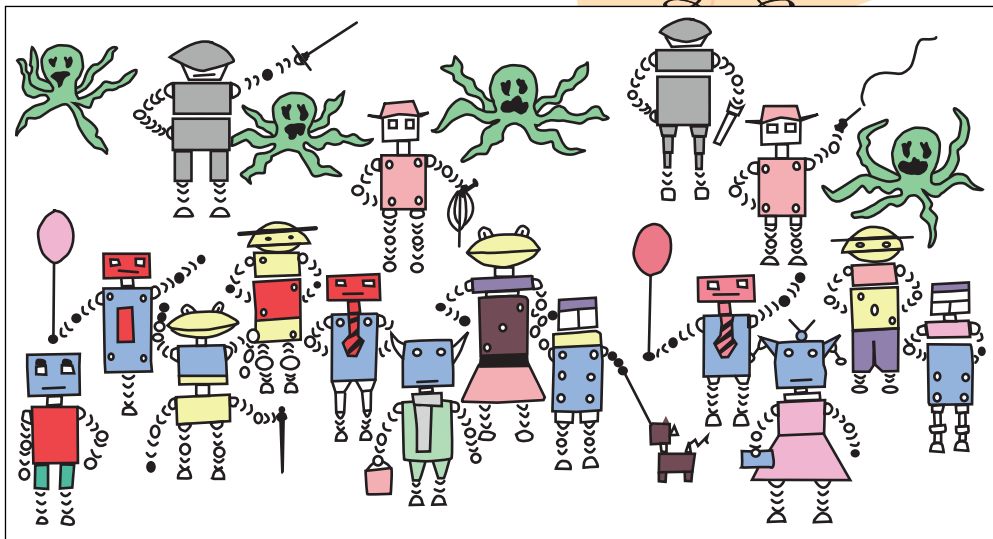
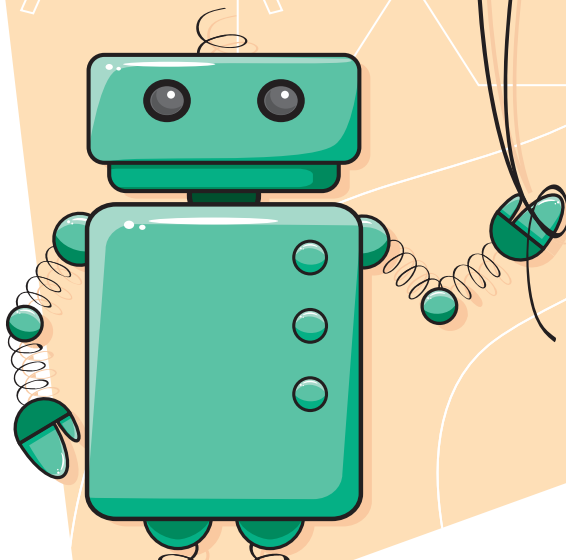
Un trucco veloce: il robot teletrasportato

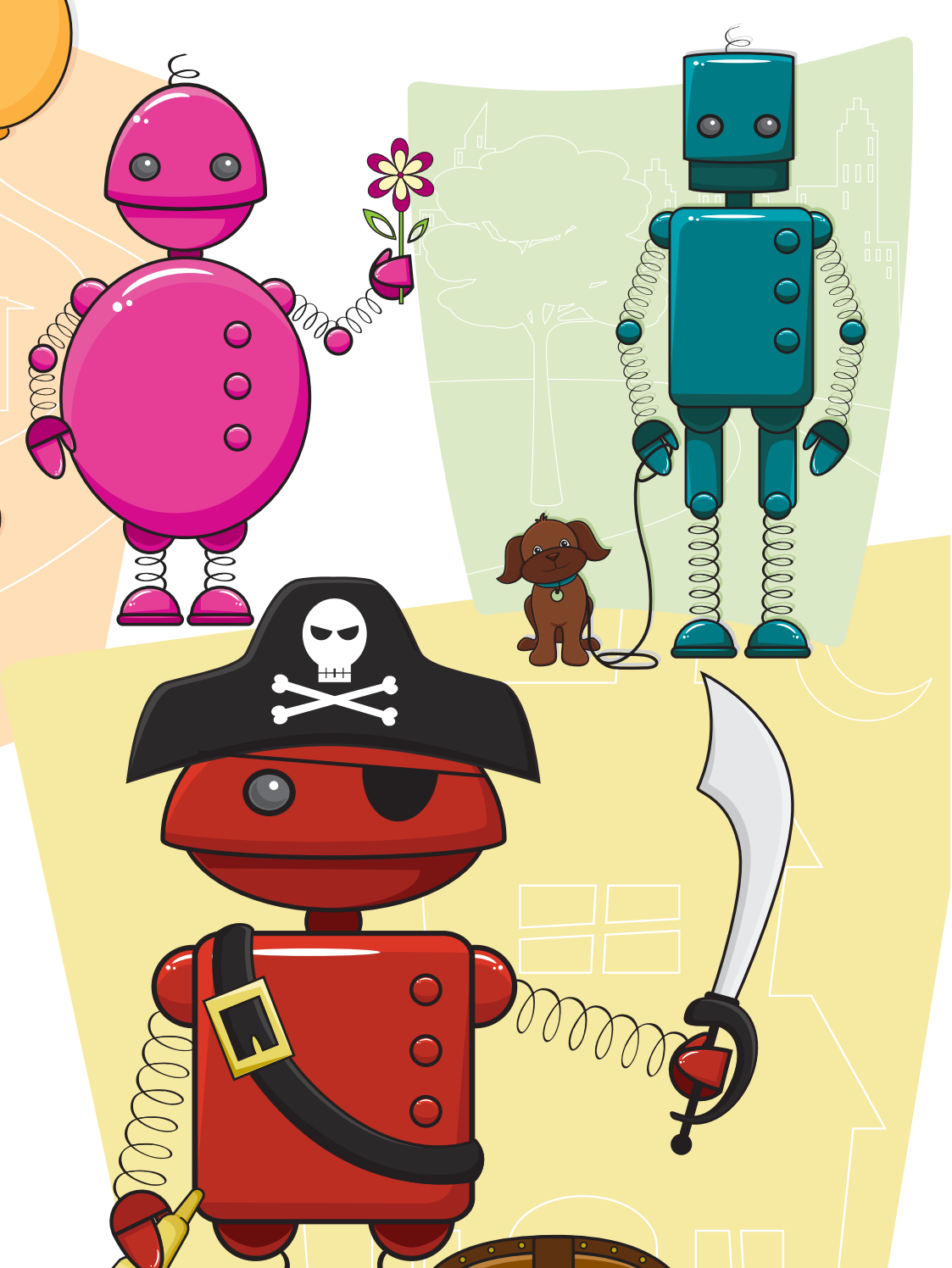
Il robot sparisce davanti ai vostri occhi.

Presentate un semplice puzzle con 17 robot uno di fila all'altro. Il pubblico deve contarli uno per uno.

Raccogliete le sei tessere del puzzle e concentratevi, quindi riassemblete i pezzi. Mentre contate di nuovo i robot, lo stupore si diffonde nella sala. È lo stesso puzzle di prima, ma restano solo 16 robot! Il numero 17 è sparito senza lasciare traccia!

Potete scaricare una copia di grandi dimensioni del puzzle dalla pagina www.cs4fn.org/magic/. Scoprite come teletrasportare il robot e approfondite la percezione umana e i segreti che stanno dietro le quinte di alcuni famosi trucchi da palcoscenico.





IN MEMORY

L'esperimento mozzafiato

Ovvero come memorizzare
tutto il mazzo

L'esperimento mozzafiato: ovvero come memorizzare tutto il mazzo

L'effetto magico

Dopo anni di esercizio, i campioni mondiali di memoria sono in grado di ricordare interi mazzi di carte mescolate e di ripetere correttamente l'ordine delle carte. In questo esperimento memorizzerete metà mazzo.

Uno spettatore mescola il mazzo, quindi lo divide in due e ve ne porge una metà. Scorrete le carte velocemente, dicendo che le state memorizzando, quindi mettetele in tasca.

Un altro volontario specifica una carta, ad esempio il dieci di quadri. Vi concentrate e dichiarate che il dieci di quadri non è nel mazzetto che avete in tasca. Ma potete comunque dimostrare di aver memorizzato le carte: per prima cosa mettete la mano in tasca per cercare la carta

scelta. "Bene, la dodicesima carta dall'alto è un otto di quadri, se non ricordo male", affermate. Ed estraete l'otto di quadri, proprio come avevate detto. Avete trovato una carta di quadri come specificato dal volontario.

"Ovviamente", proseguite, "c'era una possibilità su 4 di pescare una carta di quadri a caso, quindi estrarrò un'altra carta per arrivare al valore di quella scelta, il dieci di quadri". E senza troppa fatica ricordate di aver visto un due di cuori "cinque carte dal fondo del mazzo"; estraete la carta e sommate l'otto di quadri con il due di cuori, $8+2=10$. Avete dimostrato un'incredibile abilità nel memorizzare le carte!

Un trucco veloce: l'esperimento della fusione sensoriale

In questo caso dimostrate di saper percepire remotamente il mondo tramite il corpo di un'altra persona. Per dimostrare questa incredibile capacità date una moneta a uno spettatore e poi gli voltate le spalle. Senza guardarlo, chiedete al volontario di chiudere le mani a pugno e di nascondere la moneta in una di esse. Per iniziare il processo di fusione sensoriale, chiedetegli di sollevare la mano che contiene la moneta e di portarla alla fronte,

concentrandosi sulla sensazione provata mentre tiene la moneta e voi iniziate a entrare in risonanza col volontario. Dopo qualche istante dichiarate di essere pronti e chiedetegli di portare entrambe le mani a pugno davanti a sé. Giratevi per la prima volta e, mentre i vostri corpi sono sintonizzati, potete identificare correttamente la mano che contiene la moneta.

È un caso di fusione sensoriale o di distorsione della realtà?

La risposta alla pagina www.cs4fn.org/magic/



L'esperimento mozzafiato: ovvero come memorizzare tutto il mazzo

La meccanica del gioco

Senza dare nell'occhio, togliete dal mazzo l'asso di fiori, il due di cuori, il quattro di picche e l'otto di quadri, che rappresentano il "mazzo" segreto, da memorizzare. Ma si tratta di un'operazione semplice! Per ricordare la sequenza memorizzate le lettere FCPQ, che rappresentano fiori, cuori, picche e quadri.

Nascondete le 4 carte in tasca, prima di iniziare il gioco. Quando mettete metà mazzo in tasca, fate in modo che le quattro carte nascoste finiscano in cima al mazzo.

Quando il pubblico sceglie una carta possono accadere due cose: o viene selezionata una delle quattro carte memorizzate, e in tal caso dovete far finta di ricordare il punto del mazzo in cui si trova, estraendola in realtà dalle 4 posizionate in precedenza... con un effetto sorprendente oppure, se non scelgono una delle vostre carte segrete, dovete procedere come segue?

La prima parte è facile. Per qualsiasi carta scelta, estraete la carta segreta dello stesso seme. Ricordate la serie FCPQ.

Per ottenere il valore, estraete le carte, scegliendole tra le prime 4, che sommate danno il valore giusto: dall'asso (1) al 10, jack (11), regina (12) e re (13).

Se necessario, includete nella somma la carta del seme corretto; ad esempio, se la carta scelta fosse il re di fiori, estraete per prima cosa il seme giusto, in questo caso l'asso di fiori. Poi, per ottenere il valore giusto, estraete l'8 di quadri e il 4 di picche da aggiungere all'asso già sul tavolo: $1+4+8 = 13$, il valore del re.

Se scelgono l'asso di quadri, estraete per primo l'8 di quadri (seme) e poi l'asso di picche (valore). In questo caso non aggiungete la carta del seme per ottenere il valore desiderato.



Provate, funziona!

Disponete di una carta per ciascun seme, quindi questa parte funzionerà sempre. Ma per quanto riguarda il valore? Dovete poter creare un numero qualsiasi, dall'asso (1) al re (13). Il mazzetto di 4 carte segrete vi permette di fare proprio questo.

Solitamente otteniamo i numeri come potenze in base 10. Aggiungendo fino a 9 combinazioni per ciascuna unità ($1 = 10^0$), decine ($10 = 10^1$), centinaia ($100 = 10^2$) e migliaia ($1000 = 10^3$), possiamo comporre qualsiasi numero fino a 9999.

Con le potenze in base 2 il trucco funziona allo stesso modo: 1, 2, 4 e 8 oppure, per rappresentare il tutto come sopra: le unità ($1 = 2^0$), i due ($2 = 2^1$), i quattro ($4 = 2^2$) e gli otto ($8 = 2^3$). In questo modo si possono rappresentare tutti i numeri da 0 a 15. Ad esempio, quattordici è un 8, un 4, un 2 e nessuna unità. Per ciascuna delle carte scelte vi servono semplicemente i valori da 1 a 13.

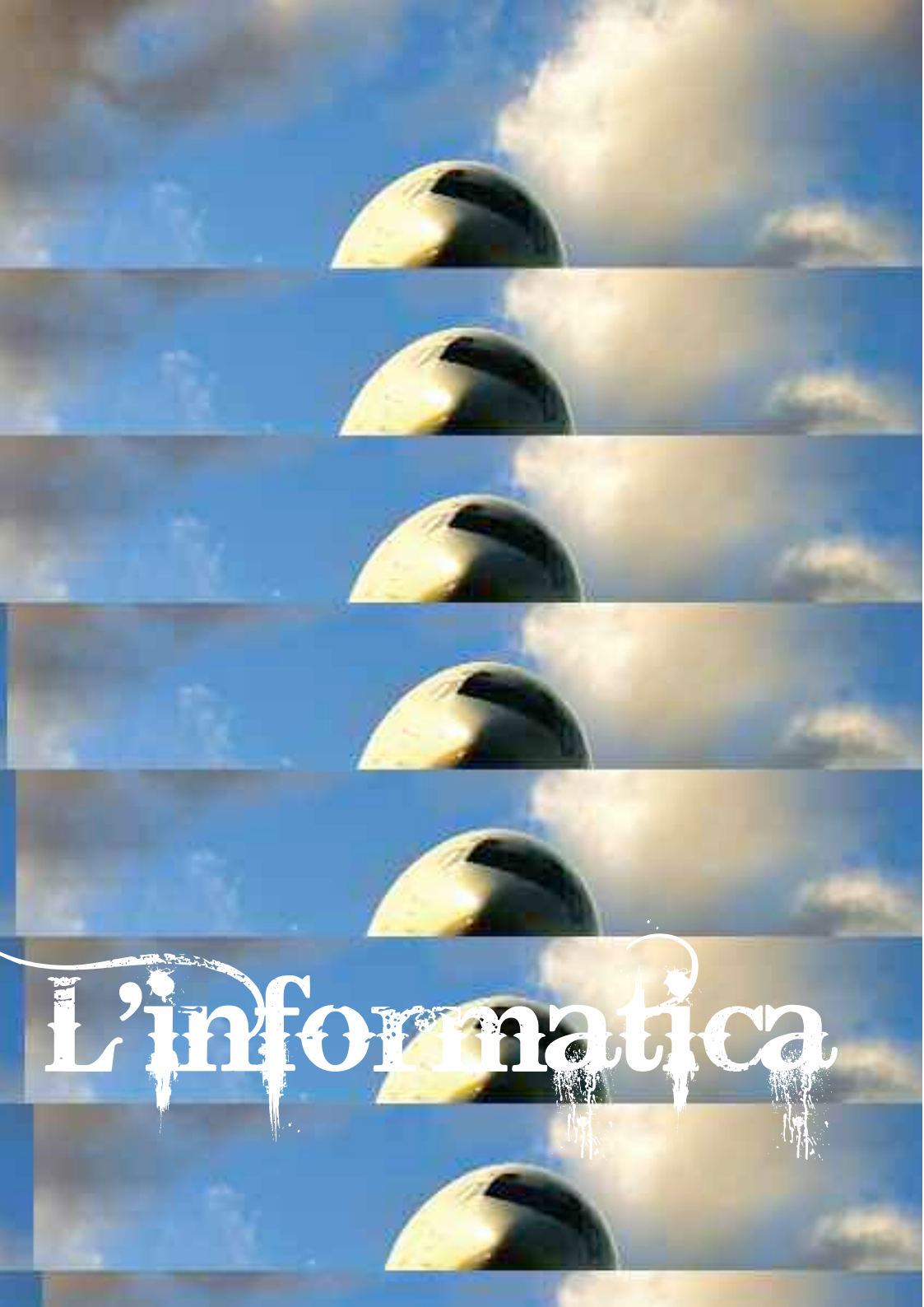
Quindi, con queste 4 sole carte nel vostro mazzetto segreto, siete in grado di ricomporre i valori di qualsiasi carta scelta.

Come si possono comporre i valori corretti? Se il numero scelto è inferiore a 8, la carta dell'8 non vi servirà. In caso contrario estraetela dalla tasca e sottraete 8 dal totale. Ora il numero rimasto è inferiore a 8. Se è inferiore a 4 non vi serve la carta del 4, in caso contrario estraetela e sottraete 4, e così via.

Ammettiamo che sia stato scelto un 6. Si tratta di un valore inferiore all'8, quindi potete ignorare questa carta. È più di 4, quindi estraete il 4 di picche. Sottraete 4 e vi resta 2. Estraete dal mazzo il 2 di cuori. Sottraete 2. Ora siete arrivati a zero.

La spettacolarità

Fate pratica per ottenere la massima dimestichezza nel maneggiare le carte necessarie per qualsiasi valore scelto e per accompagnare il gioco con le parole giuste. È questo il segreto. Ricordate che si tratta di un grande esperimento sui poteri della mente, quindi fate in modo che ne abbia tutta l'aria. Spiegate chiaramente agli spettatori ciò che state facendo (o per lo meno, ciò che volete far loro credere): cercare il seme, poi il valore richiesto. Una volta che si siano convinti dell'impossibilità dell'impresa, siete certi di fare colpo con le vostre capacità.



L'informatica

L'esperimento mozzafiato: l'informatica

Il trucco si basa sulla capacità di rappresentare i numeri aggiungendo le potenze di 2: si utilizza cioè la rappresentazione binaria. È esattamente la modalità di memorizzazione dei numeri in un computer. La memoria dei computer ricorda un grande pannello con tanti interruttori, ciascuno dei quali può essere acceso, in posizione 0, o spento, in posizione 1. Quindi, per archiviare qualcosa in memoria, dobbiamo codificarlo sotto forma di una serie di 1 e 0. Ecco come funziona il formato binario con i numeri. 14 corrispondeva a 1 otto, 1 quattro, 1 due e 0 unità, che in linguaggio binario dà 1110. Non possiamo utilizzare i decimali, e le relative cifre da 0 a 9 con i computer, perché gli switch di memoria presentano 2 posizioni, non 10.

L'interazione essere umano-computer

I maghi non si limitano a manipolare il punto in cui si concentra l'attenzione del pubblico per essere certi che ci sfuggano gli elementi che potrebbero farci scoprire un trucco. Ci danno anche altro a cui pensare. Nel gioco del "jolly nel mazzo" abbiamo visto che le persone sono più soggette a errori se il carico di memoria di lavoro è al completo. Alcuni esperimenti hanno mostrato tuttavia che la faccenda è più complessa di così e che il trucco potrebbe anche non riuscire.

Per riempire la memoria di lavoro di una persona imponiamo un **carico cognitivo** e questo accade quando il compito che si tenta di svolgere è di per sé difficile. Il carico è una parte centrale di ciò che sta tentando di fare. Questo tipo di carico è definito come **carico intrinseco**.

Al mago si presenta questo stesso problema con il trucco del cosiddetto "esperimento della memoria". Per estrarre le carte giuste dovete fare dei calcoli mentali. Il carico intrinseco è elevato, quindi è più facile che dimentichiate di eseguire dei passaggi del trucco.

Ecco dove sta la difficoltà, non nel fatto che ci sia tanto da memorizzare!

Il carico cognitivo, invece, potrebbe essere dovuto solo al modo in cui vengono presentate le informazioni, il cosiddetto **carico estraneo**. Se le informazioni necessarie per eseguire il compito sono nascoste tra molte altre informazioni, si parla di carico estraneo.

Ad esempio, supponiamo che in un altro trucco dobbiate osservare le carte che vengono girate dalla parte superiore del mazzo, fino a quando ne appare una (tipo il "L'hai detto!" di pagina 35). Questo monitoraggio aggiunge un carico estraneo.

La parlantina del mago rappresenta appunto il carico estraneo da aggiungere al trucco. Le informazioni necessarie al pubblico per comprendere cosa accade sono tutte presenti. Il guaio sta nel fatto che devono filtrarle da tutte le altre cose che il mago dice e fa. Se tutto viene ridotto all'osso per la sola riuscita del procedimento, i trucchi diventano molto più ovvi.

Perché dobbiamo preoccuparci dei diversi tipi di carico? Be', perché si scopre che hanno effetto sui suggerimenti in modi diversi. Abbiamo già parlato dei suggerimenti visivi: si tratta di indizi percepibili, come i promemoria. Ma vi sono anche **suggerimenti interni**. Mentre i suggerimenti visivi si trovano nel mondo esterno, quelli interni si trovano nella vostra testa. Mentre si fa pratica su una serie di azioni più e più volte, ciascuna di esse suggerisce la successiva. Apparentemente non vi è più bisogno di suggerimenti visivi rispetto a ciò che segue.

Jonathan Back, della University College London, ha studiato l'effetto di diversi carichi di lavoro sui suggerimenti. I partecipanti agli esperimenti hanno svolto un gioco di ruolo fingendosi vigili del fuoco; dovevano reagire agli incidenti, reperire strade su una mappa per pompieri e allocare automezzi di supporto, il tutto tramite l'interfaccia di un computer.

L'esperimento mozzafiato: l'informatica

Per alcuni partecipanti le strade percorribili venivano tracciate automaticamente (conferendo quindi un carico di lavoro intrinseco ridotto, perché il compito si presentava facile), mentre altri dovevano ricavare da sé i percorsi (un carico di lavoro intrinseco elevato: un compito difficile).

Tutti dovevano ricavare informazioni sugli ostacoli possibili lungo il percorso (come le condizioni difficili del traffico) da uno scorrimento continuo di dati. Per alcuni, molti di essi erano irrilevanti per il percorso corrente (carico estraneo elevato), mentre per altri si trattava solo delle informazioni necessarie (carico estraneo ridotto).

Vi erano moltissime opportunità che i volontari compissero errori mentre organizzavano i mezzi dei vigili del fuoco. I più comuni erano solo 3. Il primo era un errore di inizializzazione, in cui una persona dimenticava di effettuare una fase di configurazione prima di passare alle questioni principali del compito. Un esempio di questo tipo di errore è dimenticare di fare clic sulla casella della password prima di iniziare a digitare. Il secondo era un errore di post-completamento, per cui i volontari dimenticavano di effettuare un'azione conclusiva (ricordate l'errore che porta a dimenticarsi di spegnere la luce prima di uscire dalla stanza in cui si è cercato qualcosa?). Era poi comune un altro tipo di errore di modalità, che si verificava quando i volontari dimenticavano di controllare un indicatore di modalità che specificava cosa fare in seguito. La macchina era in uno stato che consentiva di ricevere proposte sui percorsi o che costringeva a trovare da sé il tragitto? Ritenevano che fosse nella modalità errata e quindi facevano la cosa sbagliata.

Gli esperimenti hanno mostrato che quando il compito era arduo, e le informazioni da vagliare erano tante (carichi di lavoro intrinseco ed estraneo elevati), i suggerimenti visivi erano molto meno efficaci e

venivano più comunemente ignorati dalle persone, che sbagliavano più facilmente.

Cosa significa questo nell'ambito di una prestazione? Se un trucco richiede di eseguire calcoli a mente e di osservare le carte servite per rilevare i valori necessari, non affidatevi ai sottili promemoria forniti da chi vi assiste per evitare di saltare un passaggio!

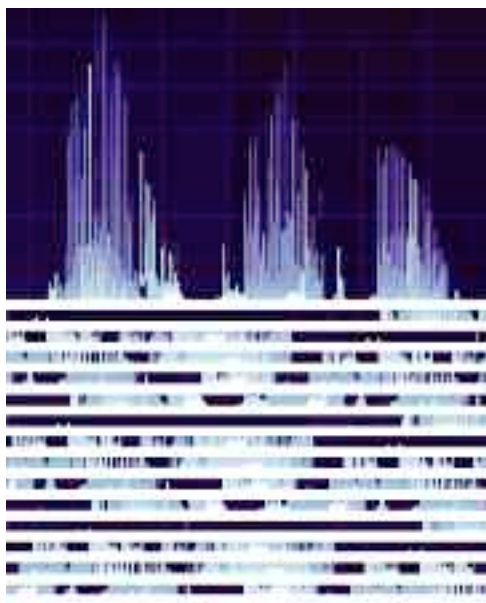
Si potrebbe ritenere che i suggerimenti interni siano interessati allo stesso modo, ma questo non è vero. Si scopre che, perché i suggerimenti interni siano trascurati, basta è un carico intrinseco elevato, quindi diventa più facile che le persone commettano degli errori. Il trucco sulla memoria è caratterizzato da un carico intrinseco elevato, quindi prestate attenzione. Nelle situazioni in cui si è sotto pressione, come gli spettacoli, sarete molto più soggetti a dimenticanze nonostante la pratica effettuata. Se un trucco richiede un'attività complessa, fate in modo che il resto sia semplice!



I principi della programmazione

Se le attività sono difficili, rendete estremamente salienti i suggerimenti importanti.

Cosa significa questo per un informatico? Be', se state programmando un'interfaccia per un compito estremamente arduo, i suggerimenti sensoriali devono essere molto, molto evidenti. Pensate alla carlinga di un aereo. Quando inizia la manovra di atterraggio, si presenta la parte più difficile. Le procedure seguite (modificare l'angolo di discesa, estrarre il carrello di atterraggio e così via) non devono dipendere unicamente dalla formazione del pilota: senza chiari suggerimenti esterni, che sono di aiuto in situazioni estremamente difficili, alcuni passaggi potrebbero venire dimenticati. È necessario prestare particolare attenzione ai passaggi come l'attivazione del pilota



automatico, le fasi post-completamento e di inizializzazione. Ancora meglio sarebbe isolare i passaggi più ardui.

Il 20 gennaio 1992 un velivolo A320 si è schiantato al suolo in fase di atterraggio all'aeroporto di Strasburgo. Sono successe molte cose. Il pilota ha dovuto cambiare rotta di avvicinamento all'ultimo minuto e ha impostato il pilota automatico su una velocità di discesa di 3.300 piedi/minuto (60,36 km/h). Pensava di aver specificato un angolo di discesa di 3,3 gradi. Si è confuso sulla modalità attiva del pilota automatico. Sono morte 87 persone e ne sono sopravvissute solo 6.

Un trucco veloce: l'hai detto!

Il tono di voce rivela la verità.

Potete affermare che una persona mente dal tono della sua voce. Per dimostrarlo, suddividete le carte in 6 mazzetti. Fate scegliere una carta dal centro di un mazzetto e fate riunire i mazzetti nell'ordine che si preferisce. Poi chiedete al volontario di distribuire le carte una alla volta, dicendo: "Questa non è la mia carta" per ciascuna di esse. Quando arriva alla carta scelta lo fermate. La sua voce lo ha tradito. Si tratta di un brillante bluff o di una semplice bugia? Scopritelo alla pagina www.cs4fn.org/magic/

Il gioco dei numeri

Ovvero come indovinare il
numero che verrà scelto

Il gioco dei numeri: ovvero come indovinare il numero che verrà scelto

L'effetto magico

Uno spettatore sceglie 10 numeri. Scriveteli su dei foglietti di carta separati. Mischiateli, distribuiteli a faccia in giù e chiedete a un volontario di sceglierne uno. Annunciate di sapere quale numero ha preso e... indovinate!

La meccanica del gioco

La persona pensa il primo numero e voi lo scrivete. Ciò che il pubblico non sa è che scrivete sempre e solo il primo numero su ogni foglietto di carta! Che sarà il numero da voi annunciato.

Provate, funziona!

Tutti i numeri sono identici, quindi sarà per forza scelto quel determinato numero.

La spettacolarità

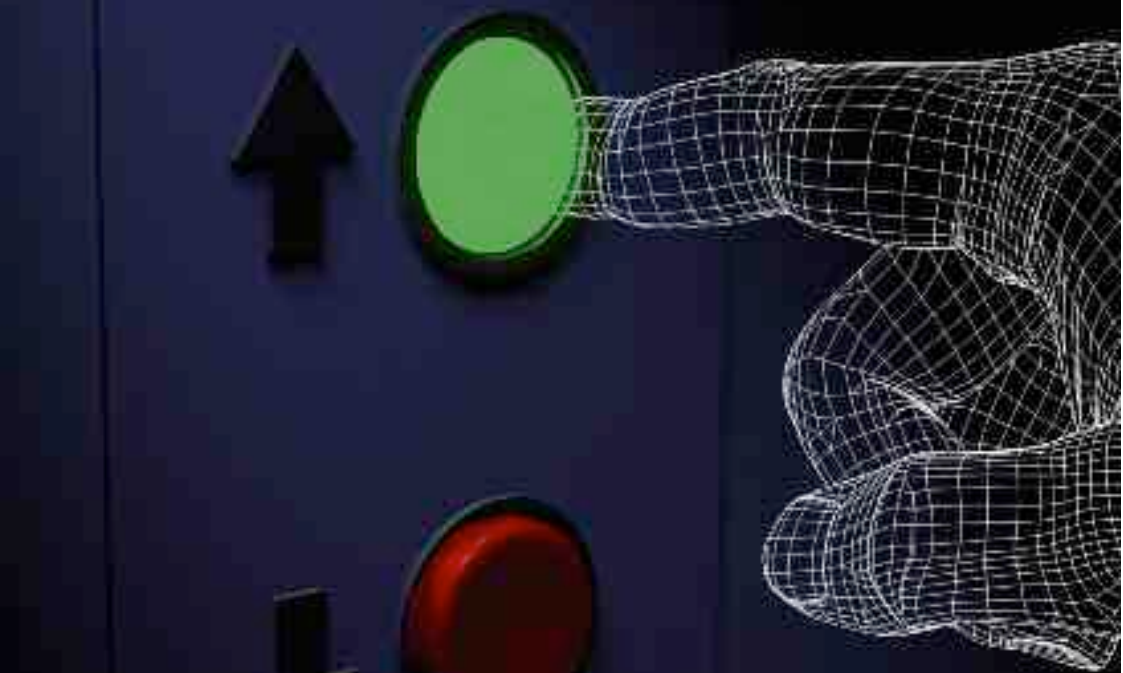
Funziona anche come trucco per una cena. Cercate di essere spontanei. Vi capita per caso di avere un foglio di carta in tasca e lo strappate per scriverci i numeri. Sembra più naturale rispetto alla scelta di una carta dal mazzo.

Potete anche potenziare il trucco. Iniziate prendendo nota di ciascuno dei numeri suggeriti dal volontario e fate vedere ciò che scrivete. Dopo i primi numeri cambiate tattica e, senza farvi accorgere, iniziate a scrivere sempre lo stesso numero. Dividete poi i foglietti in due pile: la prima è composta dai foglietti con lo stesso numero, l'altra è un insieme di numeri. Chiedete al volontario di scegliere una pila. Se sceglie quella composta da tutti i numeri uguali, la tenete e scegliete un foglietto. Se indica l'altra, dite: "Bene, hai scelto di eliminare questa pila" e conservate comunque la pila con i numeri tutti uguali. Questo abile stratagemma è spesso definito la "scelta del mago".

Aiutateci a scegliere una carta, qualsiasi carta!

Volete prendere parte alle nostre ricerche per aiutarci a creare nuovi trucchi magici? Allora visitate la pagina www.cs4fn.org/magic/ e tutto vi sarà rivelato.





L'informatica

Il gioco dei numeri: l'informatica

L'interazione elemento umano-computer

Questo trucco funziona perché quello che fate, in realtà, resta nascosto al pubblico, che pensa di sapere cosa state scrivendo, ma si sbaglia. Il pubblico si forma un **modello mentale** di ciò che accade, che viene rafforzato se vi vedono scrivere i primi numeri. Mentalmente prendono nota di quello che viene scritto sui foglietti e credono di saperlo perché voi avete trasmesso loro questa aspettativa. Lo stato reale del sistema, cioè i valori sulla carta, è nascosto e quindi non è utilizzabile dal pubblico per correggere le proprie convinzioni errate.

I modelli mentali inaffidabili possono facilmente risultare fuorvianti anche quando si utilizzano sistemi informatici. I problemi si verificano quando il sistema modifica i valori memorizzati, cioè lo stato in cui si trova, ma non in modo visibile nell'interfaccia. A questo punto gli utenti possono creare in modo inconscio dei modelli mentali in base alle aspettative sul funzionamento.

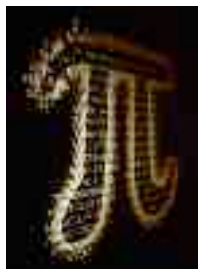
Immaginate un ascensore in cui nulla specifica il piano a cui vi trovate. Salite all'ultimo piano e premete il tasto per raggiungere il piano terra. Supponiamo che le porte si aprano a un piano diverso dal vostro; probabilmente tenderete di uscire anche se l'ascensore ovviamente non è sceso di molto. Non siete riusciti a tenere traccia dello stato nascosto del piano corrente, quindi avete creato un modello mentale errato in base a cui, quando si aprono le porte, ritenete di trovarvi al piano terra.

Gli errori di modalità, come quelli del disastro aereo di Strasburgo (vedere a pagina 35), sono più probabili quando la modalità corrente non è ovvia. In quell'incidente la modalità del pilota automatico non era ovvia. Sul display, accanto al numero, non era visualizzata l'unità di misura. Peggio ancora, i 3,3 gradi e i 3.300 piedi/minuto venivano visualizzati esattamente allo stesso modo, come 33.

I principi della programmazione

Rendere visibile lo stato del sistema.

È importante rendere sempre visibili nell'interfaccia gli elementi di importanza critica del sistema interno. Utilizzate finestre, luci e anche segnali acustici per garantire che l'operatore sappia in quale stato si trova il sistema. Questo aiuta a evitare che gli utenti si formino un modello mentale errato. È più facile che comprendano di seguire un modello mentale errato se lo stato è visibile.



Un trucco rapido: la sfida del bicchiere

Il bicchiere è misteriosamente alto.

Sfidate i vostri amici a una scommessa innocua. È maggiore la distanza dal tavolo al bordo superiore del

bicchiere oppure la circonferenza del bicchiere stesso? È una sfida in cui non potete aver ragione, ma alla fine trionfate. Questo cos'ha a che vedere con un'illusione ottica e la matematica imparata a scuola e spesso dimenticata? Scopritelo alla pagina

www.cs4fn.org/mathemagic/



L'asso che viaggia

Ovvero come fare in modo
che tutti gli assi seguano
il proprio leader

L'asso che viaggia: ovvero come fare in modo che tutti gli assi seguano il proprio leader

L'effetto magico

I quattro assi si spostano da quattro pile di carte distinte, per congiungersi in un unico mazzetto... che però non è quello in cui dovrebbero trovarsi!

La meccanica del gioco

Per prima cosa, estraete i 4 assi e disponeteli in fila a faccia in su sul tavolo. Voltate lentamente verso il basso altre 3 carte (le cosiddette "indifferenti") una sopra l'altra su ciascun asso, fino quasi a coprirlo. Mettete da parte il mazzetto. Prendete a turno ogni asso, giratelo a faccia in giù e ponete le altre 3 carte su di esso, fino quasi a coprirlo. Mettete da parte i mazzetti. Prendete ogni asso a turno, estraetelo, giratelo a faccia in giù e appoggiatelo sopra le altre 3 carte, ordinandole in un mazzetto. Ora avete 4 pile ordinate e a faccia in giù con un asso sotto e 3 carte indifferenti sopra. Ordinate il tutto in una pila unica.

Spiegate ora che distribuirete le carte, partendo dalla prima sopra al mazzo e contando "uno", poi alla seconda carta dite "due", distribuite la terza carta, continuando a contare e terminate con la quarta carta "asso".

La *misdirection*

E ora un po' di *misdirection* (deviazione dell'attenzione). Chiedete agli spettatori se finora hanno seguito le vostre azioni. Sono sicuri che la quarta carta distribuita sia un asso? Per enfatizzare questo punto, utilizzate la carta superiore della pila non distribuita, facendola sporgere leggermente come puntatore per indicare la quarta carta da controllare. A questo punto i vostri occhi devono guardare la quarta carta. Si tratta della *misdirection* per la sola "mossa" del trucco. Mentre lo spettatore verifica la carta indicata, spostate indietro le mani e muovete la carta utilizzata come puntatore, facendo finta di riporla in cima al mazzo e, invece, fatela segretamente scivolare sotto al mazzo.

Ora distribuite le carte restanti del mazzo ripetendo il ritmo uno, due, tre, asso.

Poiché di nascosto avete spostato la carta superiore, i tre assi si trovano in realtà nella terza pila.

Seguite il leader

Eliminate le pile numero uno e due. Giratele quando le scartate, per far vedere che si tratta di carte indifferenti. Questo aiuta a "far passare" la manovra precedente. Tutto funziona come la platea si aspetta.

Rimuovete infine l'asso dal fondo della quarta pila (dove tutti si aspettano che si trovi) e ponetelo a faccia in su sulla propria pila. Ripetete l'operazione con la carta indifferente dal fondo dell'altra pila. Ora scambiate in modo evidente queste due carte. Schioccate le dita 3 volte. A ogni schiocco annunciate che un asso viaggerà dalla pila degli assi per seguire il suo leader.

Infine rivelate il movimento magico: tutti gli assi hanno seguito il leader in modo invisibile.

Gli assi non sono dove dovrebbero!

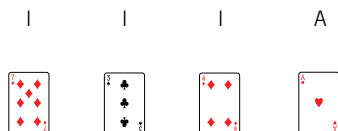
L'asso che viaggia: ovvero come fare in modo che tutti gli assi seguano il proprio leader

Provate, funziona!

In origine, ogni pila conteneva 4 carte: indifferente, indifferente, indifferente, asso. Trascriviamo questo ordine come IIIA (dove A sta per asso e I per indifferente; non ci interessa che carta rappresenta).

Quando creiamo la pila completa otteniamo IIIA-III A-III A-III A.

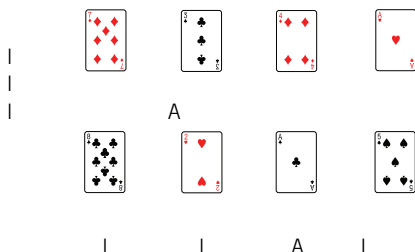
Ora iniziamo a distribuirle:



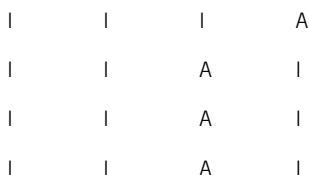
Il volontario può verificare la quarta carta perché è un asso posto nella posizione prevista. Le altre carte si trovano sempre in IIIA-III A-III A.

Utilizzate la carta superiore del mazzo non distribuito come puntatore e infilatelò alla base. In questo modo il mazzo risulta: IIA-III A-III A-I.

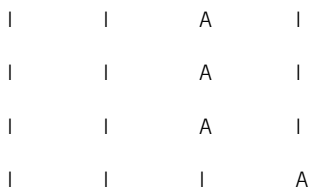
Distribuite le 4 carte successive e i 4 mazzi risultano ora:



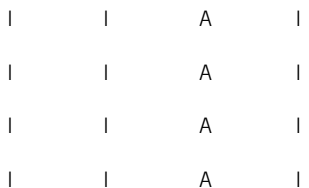
La pila non distribuita è ora IIA-III A-I. Ripetete l'operazione altre due volte per ottenere:



Il pubblico pensa che tutti gli assi siano nell'ultima pila, ma in realtà si trovano nella terza, a parte quello nel fondo della quarta pila. Estratelo insieme a quello nel fondo della terza pila e appoggiateli in cima, dove risultano visibili:



Ora prendete l'asso "leader" che si trova nella posizione errata e lo scambiate per raggiungere gli altri:

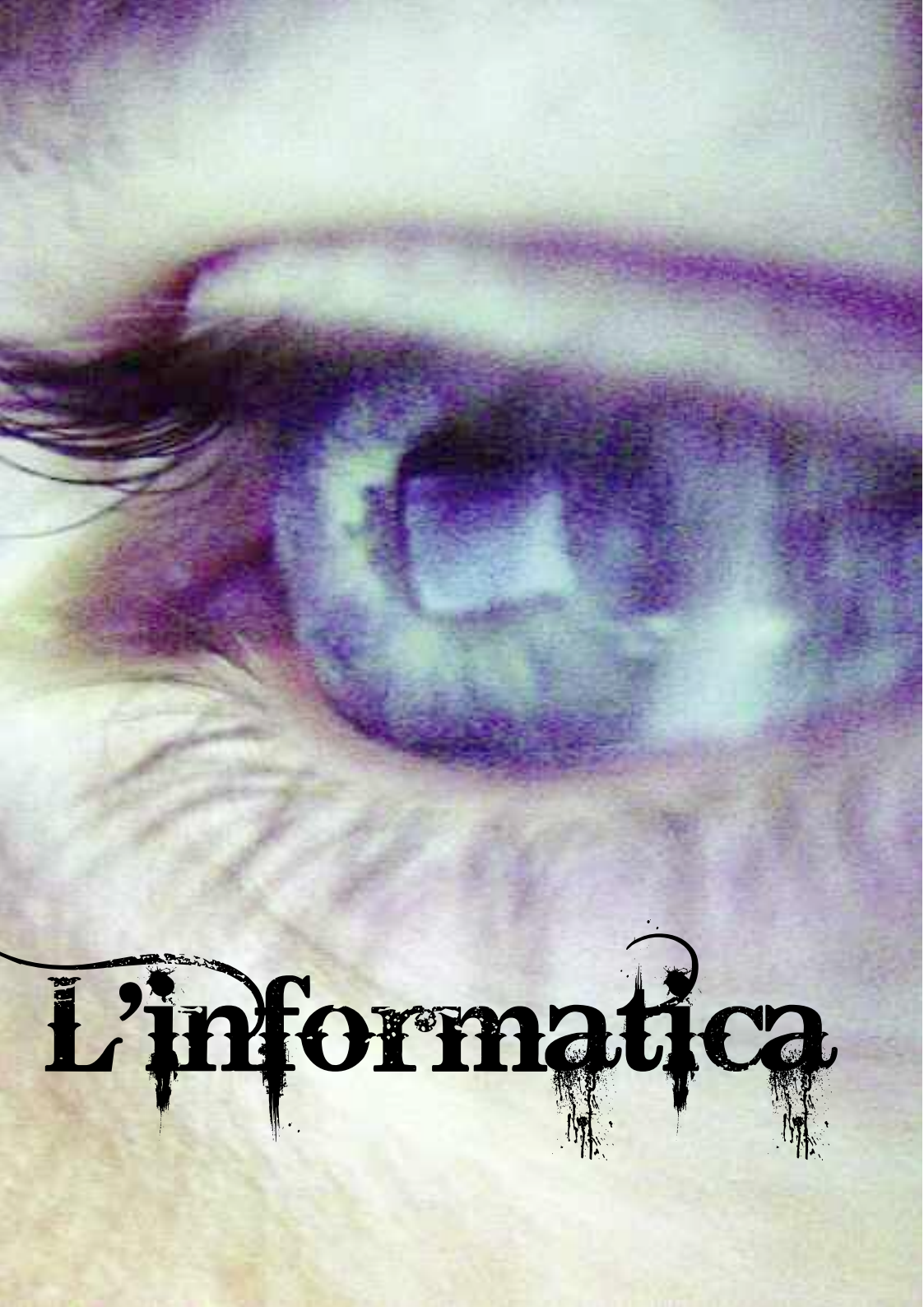


Tutti gli assi sono nella pila 3, come richiesto.



La spettacolarità

In un classico gioco da fiera, un imbroglione mette una pallina sotto una delle 3 tazze e le sposta velocemente. Guardate attentamente per poter dire dove si trova la pallina, ma è sempre da un'altra parte. Potete richiamare questo esempio, arricchendo la vostra presentazione, ma soltanto dopo il necessario passaggio di *misdirection* così il pubblico non guarda con particolare attenzione. Si tratta dello stesso trucco, ma con gli assi anziché una pallina. Per semplificare l'operazione, li distribuite lentamente. Lo scommettitore riesce a dire dove si trovano tutti gli assi?



L'informatica

L'asso che viaggia: l'informatica

La psicologia

In questo caso gli effetti psicologici utilizzati per far funzionare la *misdirection* sono molteplici. Il primo è il conteggio cadenzato: "uno, due tre, asso". Si condiziona lo spettatore, perché si dimostra di aver centrato il primo obiettivo, e il cervello dei presenti cede al ritmo dei numeri. Questo elemento viene definito dagli illusionisti come un "*convincer*", un fattore di convincimento.

In secondo luogo, quando si fa scorrere di nascosto la carta utilizzata come puntatore nel fondo del mazzetto, si porta l'attenzione degli spettatori a concentrarsi sulla carta posta sul tavolo: l'asso. Le persone seguono i suggerimenti di tipo sociale: guardano dove guardano gli altri. Se voi fissate la carta sul tavolo, anche il pubblico farà lo stesso.

Infine, portate le mani leggermente indietro, distogliendole dal campo visivo centrale, per effettuare lo spostamento della carta. Gli esseri umani dispongono di un'area visiva limitata, in cui seguono ciò che sta accadendo, e prestano meno attenzione a tutto ciò che non rientra in quest'area. Tutti gli eventi interessanti, per quanto ne sanno gli spettatori, si stanno realizzando attorno al tavolo con le carte.

La vostra azione di puntamento con la carta risulta psicologicamente invisibile. Appare naturale e utile, non davvero importante, quindi il pubblico tende a rimuoverla. Una volta distolta l'attenzione degli spettatori dal suggerimento, è possibile effettuare il cambiamento sulla carta di puntamento.

I ricercatori hanno dimostrato che si possono apportare grandi cambiamenti e le persone tendono a non notarli, se la loro attenzione è distolta su altro. Si chiama *change blindness*, o cecità al cambiamento, e i maghi spesso se ne servono nelle proprie *misdirection* tramite gesti magici oppure

puntando con la bacchetta per spingere gli spettatori ad allontanare lo sguardo dal punto in cui si verifica la vera mossa segreta.

L'interazione essere umano-computer

Focalizzare l'attenzione è molto importante per i programmatori di interfacce. I meno esperti spesso ritengono che, semplicemente perché appaiono a video, le informazioni saranno lette dagli utenti. In realtà potrebbero non vederle nemmeno! E questo può accadere anche se si tratta di elementi molto, molto salienti. Se è concentrata su altro, una persona potrebbe non accorgersi nemmeno dell'esistenza del messaggio cruciale.

Gli elementi importanti vanno disposti dove ricade naturalmente il centro dell'attenzione. Supponiamo che stiate progettando un'interfaccia in cui la persona deve compilare un modulo e poi, prima di passare alla pagina successiva, occorre fare clic su Salva. In caso contrario le informazioni vanno perse. Se il pulsante di salvataggio si trova a inizio pagina, gli utenti potrebbero non vederlo e quindi non usarlo.

Come fanno i ricercatori dell'interazione fattore umano-computer a scoprire dove ricadrà l'attenzione delle persone? Un metodo consiste nell'utilizzo dei **sistemi di tracciamento oculare**, che rilevano dove gli occhi stiano puntando e ne tracciano il movimento. Un metodo consiste nel puntare semplicemente una videocamera verso l'occhio. Un computer poi si occupa di elaborare le immagini per scoprire dove è diretto lo sguardo.

L'asso che viaggia: l'informatica

Questi sistemi di tracciamento oculare hanno dimostrato, ad esempio, che quando si osserva una pagina Web, il primo punto in cui si concentra l'attenzione è l'angolo superiore sinistro. Ecco perché di solito il logo aziendale si trova in quest'area... anche se la generazione di Google ha imparato a non guardare la parte superiore! Secondo Jakob Nielsen, il guru dell'usabilità, il lato destro delle pagine Web viene osservato di rado. Lo sguardo viaggia velocemente verso il basso, spesso seguendo un movimento a F lungo lo schermo. Si inizia dall'alto; se non vi è nulla che catturi l'attenzione, si prosegue sulla sinistra, progressivamente sempre più in basso. Se a quel punto nulla ha ancora catturato l'attenzione dei visitatori, li avete persi. Se siete degli inserzionisti, non visualizzate l'annuncio in basso a destra nella pagina!

Principio di programmazione

Quando si progettano pagine Web, inserire gli elementi importanti in alto a sinistra.

Quando vi occupate di creare pagine Web, posizionate gli elementi importanti sulla sinistra e verificate che nella porzione superiore vi sia qualcosa in grado di catturare l'attenzione.

I persuasori

Molto di quanto viene svolto dai maghi in realtà riguarda la persuasione. Dominic Furniss, ricercatore alla University College London, ha intervistato dei consulenti nel campo dell'usabilità. Ha scoperto che per ottenere successo, i consulenti devono avere buone capacità di persuasione, non limitarsi a conoscere il proprio settore. Devono disporre di capacità di persuasione per aggiudicarsi i contratti, innanzitutto, e per convincere il cliente che le questioni rilevate meritano la dovuta attenzione.

Guardare e non vedere!

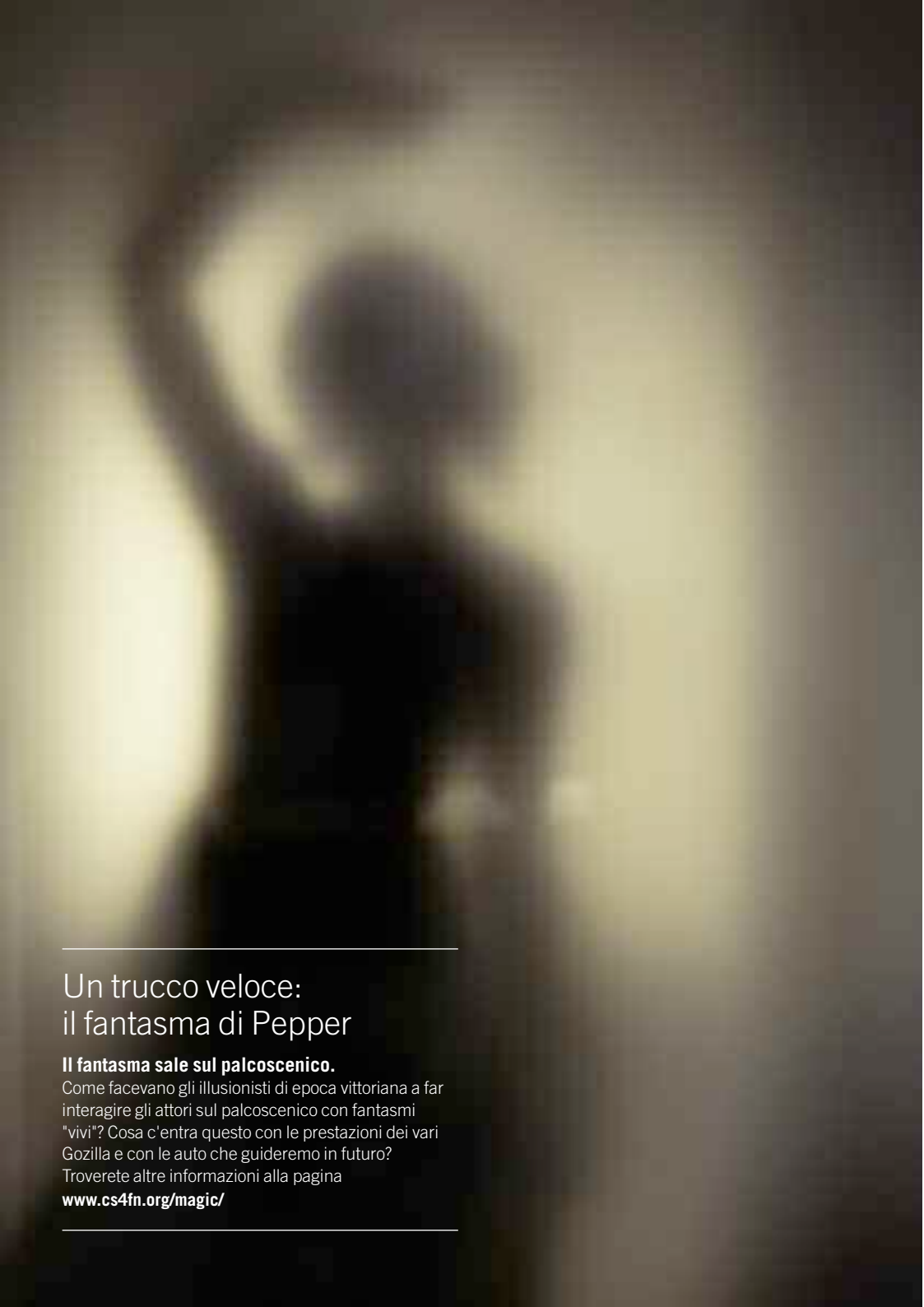
Gustav Kuhn della Durham University, scienziato della visione, mago e psicologo, si è servito della tecnologia di tracciabilità dello sguardo per scoprire dove si concentra l'attenzione del pubblico durante uno spettacolo di illusionismo. Ha così scoperto che la *misdirection* è estremamente complessa e affascinante.

Non siamo sempre consapevoli di ciò che guardano i nostri occhi!

Per saperne di più visitate la pagina
www.cs4fn.org/magic/

I sistemi di tracciabilità dello sguardo sono in grado di avvisarvi se vi state per addormentare alla guida.





Un trucco veloce: il fantasma di Pepper

Il fantasma sale sul palcoscenico.

Come facevano gli illusionisti di epoca vittoriana a far interagire gli attori sul palcoscenico con fantasmi "vivi"? Cosa c'entra questo con le prestazioni dei vari Gozilla e con le auto che guideremo in futuro?

Troverete altre informazioni alla pagina

www.cs4fn.org/magic/



Il potere delle profezie

Ovvero come indovinare
quante carte
sono state scelte

Il potere delle profezie: ovvero come indovinare quante carte sono state scelte

L'effetto magico

In questa incredibile predizione in tre fasi riuscite a indovinare il numero esatto di carte che lo spettatore sceglie liberamente dal mazzo ...anche se gli davate le spalle.

Nei circoli di magia spesso si dice che questo sia il trucco che ha tratto Einstein in inganno!

La meccanica del gioco

Chiedete a uno spettatore di prendere qualche carta dalla parte superiore del mazzo e di nasconderele mentre gli volgete la schiena. Non sa quante siano e non lo sapete nemmeno voi. Afferrate anche voi un mazzetto, accertandovi di nascosto che contenga più carte di quello scelto dal volontario. Avete detto di scegliere qualche carta e voi prendetene tante.



Ora contate le vostre carte. Dovete stabilire un numero "obiettivo" che sia di 3 unità inferiore al numero di carte da voi prese. Se avete 18 carte, il vostro obiettivo sarà 15. Ora scegliete un seme di cui disponete almeno 3 carte, ma non molte di più. Voltatevi verso il volontario, spiegando che la profezia sarà divisa in 3 parti. Affermate quanto segue:

"Ho tante carte quante ne hai tu..."

"Poi ho altre 3 carte di cuori..."

"...e infine le carte che mi restano, sommate alle tue, danno come totale 15".

Per ciascuna dichiarazione dimostrate che ciò che avete detto è vero e passate alla successiva. Quindi la vostra esibizione presenterà il seguente andamento:

"Ho tante carte quante ne hai tu...". Chiedete allo spettatore di contare le carte prese e di metterle sul tavolo. Ammettiamo che abbiano 7 carte. Ne contate 7 e le mettete da parte. La prima parte della vostra predizione è vera: avete tante carte quante ne ha il volontario.

"Poi ho altre 3 carte di cuori...". Prendete altre 3 carte di cuori dalla vostra pila rimanente. Ed ecco che anche la parte 2 della predizione si realizza.

"...e infine le carte che mi restano, sommate alle tue, danno come totale 15". Nel mazzetto avete $18 - 7 - 3 = 8$ carte restanti. Contate le vostre 8 carte rimanenti sommandole alle 7 carte del volontario e il totale corrisponderà al numero 15 da voi dichiarato. Anche la terza parte della vostra incredibile profezia è corretta.

Il potere delle profezie: ovvero come indovinare quante carte sono state scelte

Provate, funziona!

Il trucco in questo caso sta nella predizione in 3 parti, che dà l'idea che facciate 3 affermazioni distinte, ma vere. Questo processo in passaggi separati crea la suspense e nasconde i semplici calcoli matematici che dovete effettuare. Abbiamo visto che funziona quando il volontario prende 7 carte e voi 18. Ma siamo sicuri che lo stesso accada per qualsiasi altro numero? Possiamo provare infinite combinazioni oppure darci un po' all'algebra e provare una volta per tutte che funziona sicuramente.

Diciamo che voi avete scelto x carte e lo spettatore ne ha scelte y . La x e la y rappresentano qualsiasi numero realmente scelto.

Il primo passaggio, "lo stesso tuo numero", significa che si prendono y carte dalla vostra pila per la corrispondenza con le carte y del volontario, qualunque sia il numero rappresentato da y . In origine disponevate di x carte. Ora vi resta la differenza. Ciò significa che vi rimangono $x - y$ carte. Questo passaggio funziona solo se avete più carte rispetto al volontario, quindi se $x > y$. In caso contrario esaurite le carte.

Il secondo passaggio, "Poi ho altre 3 carte di cuori", significa che prelevate dal mazzo altre 3 carte. Sottraendo 3 da $x - y$, il risultato del primo passaggio si ottiene $x - y - 3$ carte restanti in mano (e quindi in realtà dovete disporre di $x > y + 3$ per avere un numero di carte sufficiente).

E ora il punto finale: "...e infine le carte che mi restano, sommate alle tue, danno come totale 15". Grazie a un calcolo segreto avete calcolato il numero "obiettivo" in questa fase. Avete contato le carte per ottenere il numero x (qualunque sia il valore di x) e sottraete 3 per ottenere il numero "obiettivo" annunciato. Quindi si tratta semplicemente di $x - 3$.

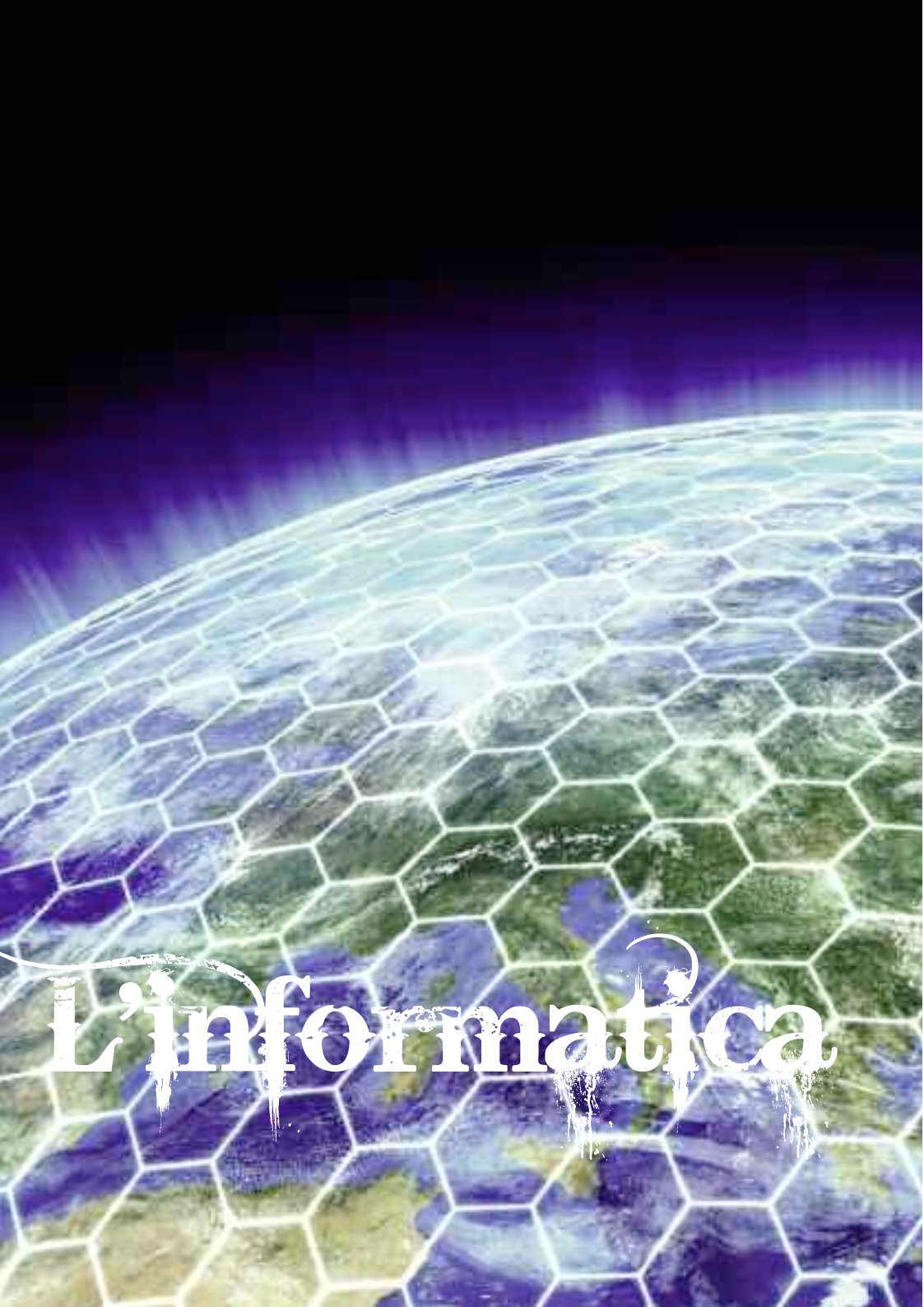
Aggiungete le vostre carte rimanenti a quelle dell'avversario. Si otterrà il numero $x - 3$ che avete predetto? Abbiamo stabilito in precedenza che disponete di $x - y - 3$ carte e che il volontario ne ha y . Sommatele per ottenere un totale di $(x - y - 3) + y$ carte. Le y si annullano e resta $x - 3$ come predetto.

L'algebra vince di nuovo, celata nelle vostre profezie. È piuttosto semplice e funziona sempre.

La spettacolarità

Potete ripetere questo trucco anche con altri oggetti. Idealmente dovrete poter affermare qualcosa di specifico nel corso del passaggio intermedio, come "Ho tre fiammiferi in più" oppure "Ho tre monete da 10 centesimi in più". Questo rende più naturale e precisa la suddivisione della predizione.





L'informatica

Il potere della profezia: l'informatica

Per dimostrare che il nostro trucco magico funziona, abbiamo creato per prima cosa un modello matematico del sistema. In questo caso il modello utilizzato è assai semplice, perché è formato solo dalle variabili X e Y , che rappresentavano il numero delle carte in posti diversi. Cosa significa affermare "Il trucco è riuscito"? Essenzialmente, che dopo l'esecuzione dei passaggi, una proprietà desiderata resta collegata al modello. In questo caso, la proprietà desiderata è che il numero di carte restanti corrisponda al numero obiettivo predetto.

Poiché i programmi sono simili ai trucchi *self-working*, che funzionano da soli, possiamo dimostrare che un programma funziona allo stesso modo. Creiamo un modello matematico, quindi scriviamo una specifica di ciò che il modello dovrebbe fare, cioè la proprietà da verificare. Infine proviamo che la specifica resta collegata al modello.

In realtà tutte le nostre sezioni "Provate, funziona!" hanno seguito questo schema per i nostri trucchi, anche se abbiamo utilizzato il ragionamento e non le notazioni matematiche. La logica e l'algebra presentano il vantaggio di essere più precise, quindi è



meno probabile che compiamo degli errori dovuti a ragionamenti approssimativi.

Il nostro modello del sistema non deve solo descrivere il funzionamento del programma. Possiamo pensare al sistema come a un'entità più ampia rispetto alla semplice inclusione di altri dispositivi e oggetti fisici, come le carte di credito o le chiavi. Possiamo persino creare un modello per il comportamento delle persone. In un primo momento sembra sciocco. Le persone non seguono le regole, vero? Sicuramente si comportano in tantissimi modi diversi, quindi come possiamo generare un modello e perché dovremmo farlo?

Le persone seguono comportamenti sistematici che possono essere trasformati in modelli.

Be', ci comportiamo in modi diversi, ma abbiamo visto che alcuni tipi di comportamento sono sistematici. Anche se non si può dire ciò che una persona farà in un'occasione specifica, è possibile effettuare previsioni sui comportamenti generali. Si può dire che alcuni tipi di errori saranno compiuti di frequente, ad esempio. Se creiamo un modello del comportamento sistematico, possiamo ragionare sulle conseguenze di questo comportamento così plausibile. Se le persone spesso si allontanano una volta raggiunto l'obiettivo prefissato, quali sono le conseguenze per la progettazione di uno sportello bancomat, ad esempio? Vi sono situazioni che generano problemi di vulnerabilità per la sicurezza? Un cambiamento nella programmazione potrebbe consentire questi comportamenti, ma senza conseguenze negative? Con i nostri modelli possiamo rispondere a tutte queste domande.

Il potere della profezia: l'informatica

Si scopre che possiamo creare modelli per questo tipo di comportamento sistematico e che possiamo utilizzarli per predire le conseguenze di comportamenti plausibili. Ci consentono di verificare che non vi sono falle di programmazione che portano a questo genere di errore umano sistematico esemplificato nel modello.

Non dobbiamo fare questo ragionamento a mano. I programmi informatici detti verificatori di modelli possono esplorare in modo completo tutti i comportamenti del modello al posto nostro. Controllano in modo matematico tutte le possibili conseguenze del modello che interagisce con il nostro progetto. Un **verificatore di modelli** può indicarci persino la serie di passaggi che potrebbero portare al problema.

La psicologia verificata tramite modelli

Ciò che facciamo con il nostro modello di comportamento, essenzialmente, è creare modelli dei risultati degli esperimenti di psicologia cognitiva. Possiamo usare i modelli creati per esplorare la nostra comprensione di tali esperimenti. Per aggiungere il risultato di un nuovo esperimento a un modello, dobbiamo per prima cosa definire una regola che includa i risultati, poi la scriviamo in modo da poterla aggiungere al modello e persino utilizzare per simulazioni. In pratica eseguiamo esperimenti sui modelli anziché sulle persone... un metodo molto più rapido e sicuro!



Ma possiamo anche fare di meglio, ad esempio utilizzando un verificatore di modelli per controllare tutte le conseguenze della nostra regola e le interazioni con tutte le altre regole del modello. Questo può mostrare che la regola offre comportamenti insospettabili, che non avevamo visto nella realtà. Possiamo raffinarla per renderla più accurata, se sappiamo che questi comportamenti non sono possibili. Oppure possiamo progettare nuovi esperimenti per controllare se il comportamento si verificherà mai.

Una realtà complessa

Negli esperimenti di psicologia è importante controllare tutto, in modo che venga esplorata una sola questione per volta. L'obiettivo è scoprire qual è l'effetto della singola modifica apportata. Negli studi sull'interazione tra elemento umano e computer dobbiamo esplorare cosa succede quando si presenta una realtà complessa, e questo è più complicato. Dobbiamo comprendere cosa accade quando cambiano molte cose e quali sono le modifiche di tali interazioni. Il controllo dei modelli può aiutare in questo.

I modelli matematici offrono una nuova metodologia di studio della complessa psicologia cognitiva. Il ragionamento matematico e gli esperimenti empirici, insieme, offrono una più approfondita conoscenza delle situazioni più complesse.

Scene magiche dal passato

Nel 1894, prima che venisse inventato il cinema, lo psicologo e creatore di test di QI Alfred Binet ha studiato il prestigiatore francese Raynaly. Voleva vedere se sua la mano era più rapida dell'occhio umano. Ha chiesto la collaborazione del cronofotografo Georges Demeny, che ha immortalato il trucco con una rapida sequenza di immagini fisse. Ce ne restano solo 23, ma l'animazione al computer mostra una splendida esecuzione del trucco della palla che sparisce.



il finale

La maggior parte delle persone non si dedica ai trucchi magici, ma assiste agli spettacoli per divertimento, senza mai capire come funzionino realmente.

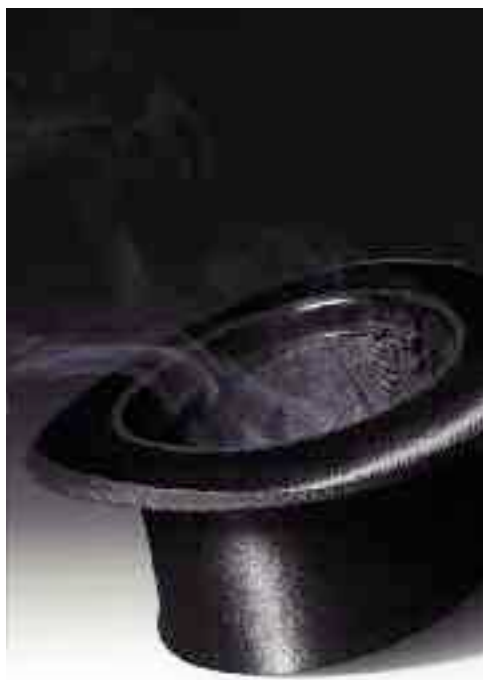
I maghi iniziano da un libro di magie, ne imparano alcune semplici e le provano sugli amici.

Una volta colpiti dal morbo dell'illusionismo, se ne vuole sapere di più. Si leggono altri trucchi e si inizia a imparare a trasformarli in spettacoli. Siamo così arrivati alla parte più difficile: moltissima pratica. Resta divertente, comunque. Iniziate ad armeggiare con i vostri trucchi e a migliorarli, incrementando il livello della presentazione.

E da qui proseguite: potete combinare idee di più giochi, per ottenere un effetto diverso da quello dei singoli trucchi. All'improvviso create un nuovo trucco, lo provate sul pubblico e imparate dall'esperienza, osservando come migliorarlo. Volete sapere di più sulla teoria. Cosa passa nella testa del pubblico? Come funziona la matematica che sta dietro a tutto questo? Ora potete non solo ripetere, ma anche capire e utilizzare le mosse che altri hanno inventato per risolvere nuovi problemi della vostra performance.

Ora siete un vero mago, una delle persone che inventano trucchi completamente nuovi. Vi dedicate alla ricerca matematica e psicologica per cercare nuovi metodi di creazione di giochi di illusionismo. I vostri trucchi vengono scelti e utilizzati da altri, li commercializzate e guadagnate denaro da altri utilizzando le vostre tecniche incredibili e le vostre performance. Riuscite persino a stupire gli altri maghi.

E questo è il modo per diventare anche dei "grandi" dell'informatica...





L'informatica

Il finale: l'informatica

La maggior parte delle persone si limita a utilizzare la tecnologia: sono come il pubblico degli spettacoli di magia. Usano i programmi scritti dagli informatici e basta. Diversamente da quanto accade con la magia, il software non è destinato al solo divertimento, ma permea ogni aspetto della nostra vita. Lo ritroviamo nei videogame, nel pilota automatico che fa volare un aereo e nel programma che controlla il ciclo di lavaggio della lavatrice.

Alcune persone non si limitano a provare i giochi o a usare la lavatrice e si chiedono come creare programmi in prima persona. Osservano ciò che gli altri hanno scritto e leggono informazioni su come programmare. Possono creare il loro primo programma apportando modifiche a uno esistente. Insomma, sono colpiti dal morbo dell'informatica.

Scrivono altri programmi utilizzando i trucchi visti nei programmi in cui si imbattono. Leggono di più e scoprono gli algoritmi, cioè soluzioni già predisposte su come scrivere buoni programmi per risolvere problemi specifici. Iniziano a codificare questi algoritmi nei propri programmi e a modificarli per adattarli alle circostanze.

Magari si iscrivono all'università o forse continuano quest'attività come hobby. Quelli più in gamba dal punto di vista imprenditoriale vendono i propri programmi. Approfondiscono la teoria, sfruttando al massimo il lavoro di tutti gli informatici che li hanno preceduti.

Diventano davvero bravi e possono creare di tutto.

C'è ancora un passo da compiere prima di trasformarsi in quel genere di persona che società come Google stanno cercando. Vogliono persone speciali, in grado non solo di programmare, ma anche di superare i limiti. Cercano creativi con nuove idee che sapranno creare la prossima applicazione di successo. Vogliono dei veri maghi.

Se vi è piaciuto questo libro, scaricate la nostra prima pubblicazione sui trucchi da

www.cs4fn.org/magic/





The Magic of Computer Science
www.cs4fn.org/magic/

La discussione dell'errore umano descritta in questo libro è stata ispirata dal progetto HUM, con fondi EPSRC, di Rimvydas Ruksenas, George Papatzanis e Paul Curzon di QMUL e di Jonathan Back, Dominic Furniss, Simon Li e Ann Blandford di UCL. Quella sulla percezione visiva si basa sul lavoro sponsorizzato da EPSRC di Milan Verma e Peter McOwan di QMUL.

Questa ricerca è stata finanziata dagli stanziamenti GR/S67494/01, GR/S67500/01, EP/F02309X/1 e GR/S73723/01 di EPSRC.

**Ringraziamo Google
per il supporto fornito.**

Grazie anche ai revisori della versione
in lingua inglese, Ann Blandford,
Emily Blandford e Sue White,
e a Emma Curzon per averci mostrato
il trucco del "gioco dei numeri".



SELECTED
2009

THE ROYAL SOCIETY
SUMMER SCIENCE EXHIBITION

EPSRC

Engineering and Physical Sciences
Research Council

Con il finanziamento di EPSRC (Engineering and Physical Sciences
Research Council). EPSRC è membro del Research Councils UK, la
partnership strategica dei sette consigli di ricerca britannici

**Pubblicazione prodotta a cura del dipartimento
Publications and Web Office for
The School of Electronic
Engineering and Computer Science,
Queen Mary, University of London**



Queen Mary
University of London