

L'ingegneria dell'interazione strategica

Marco LiCalzi

Dipartimento di Matematica Applicata
Università Ca' Foscari di Venezia

Seminari di Cultura Matematica 2009–10
Politecnico di Milano, 12 maggio 2010

L'economia in una parola

Definite in una sola parola di che cosa si occupa l'economia.

Secondo i premi Nobel James Tobin e Robert Aumann la risposta migliore è:

incentivi

Gli incentivi sono i piani inclinati dell'azione individuale.

Se non ci sono forze contrarie, le persone si muovono nella direzione indicata dagli incentivi.

Ad esempio, se l'azienda promette un bonus a chi vende 1000 unità, il rappresentante aumenta gli sforzi per raggiungere l'obiettivo e li riduce dopo averlo superato.

Se si trovano i giusti incentivi, si può influenzare il comportamento di una persona.

Ingegneria dell'interazione strategica

L'**ingegneria dell'interazione strategica** studia come disporre i piani inclinati (gli incentivi) per raggiungere un risultato socialmente desiderabile.

La motivazione affiora nei ricordi del premio Nobel Roger Myerson:

“quando avevo dodici anni, lessi un classico romanzo di fantascienza che immaginava un futuro dove un'avanzata scienza sociale di natura matematica forniva la guida verso una nuova civiltà utopistica. [...] Era naturale, forse, sperare che progressi fondamentali nelle scienze sociali potessero aiutarci a trovare modi migliori per affrontare i problemi del mondo.”

Vedremo esempi di ingegneria dell'interazione strategica in quattro aree: mercati, contratti, conflitti e istituzioni.

Market Design

We initially started this blog for our [Market Design course](#). We'll post news stories (market design is everywhere) and other items (including stories related to [repugnant markets](#)). It is meant to supplement the course page, and Al's [Game theory, experimental economics, and market design page](#).

Subscribe To

 Posts 

 Comments 

Blog Archive

▼ May (188)

▼ May (14)

Misc. organ transplant commentary and news

Surrogacy, payments, and parental rights in Britain...

Organ donation and surrogacy: a Mothers' Day story...

China's Arranged Remarriages

Gifted programs for pre-kindergarten in NYC

[School choice in NYC, a problem facing large school...](#)

Same sex spouses versus Defense of Marriage Act

Compensation for bone marrow donors: opposing view...

Kidney exchange time series

Moral judgments about economic transactions: Luke ...

Angel donors and angel flights in a NEPKE kidney e...

The slave trade had sellers as well as buyers

Prizes as a spur to innovation: a White House memo...

Herodotus on repugnance

Friday, May 7, 2010

[School choice in NYC, a problem facing large school systems](#)

The most demanded schools are very hard to get into, even for very well qualified students, some of whom can have trouble matching: [For Many, High School Match Game Continues](#).

"Although most of the city's 86,000 eighth graders were matched with a high school this year, every year thousands of students don't get in anywhere and it doesn't matter whether they have good grades, test scores and attendance records. They have to apply all over again, with a much more limited list of schools to choose from."

The full process in NYC, in which in the initial round students can list no more than 12 programs to apply to, is described in this paper: Abdulkadiroglu, Atilla, Parag A. Pathak, and Alvin E. Roth, "[Strategy-proofness versus Efficiency in Matching with Indifferences: Redesigning the NYC High School Match](#)," American Economic Review, 99, 5, Dec. 2009, pp1954-1978.

And the following paper uses the fact that the *proportion* of unmatched students doesn't go to zero as the school system gets large, so in a very large school system like NYC, the *number* of initially unmatched students won't be tiny. (That doesn't mean that allowing longer lists wouldn't help.)

Kojima, Fuhito, Parag A. Pathak, and Alvin E. Roth, "[Matching with Couples: Stability and Incentives in Large Markets](#)," working paper, April 28, 2010.

Posted by Al Roth at 5:38 AM 

Labels: [school choice](#)

Ingegneria dei mercati

Nella città di New York, ogni anno più di 90.000 studenti devono essere distribuiti su oltre 500 scuole superiori.

Il sistema prevede che ogni studente fornisca una lista di cinque scuole di sua preferenza.

Sulla base delle liste fornite, le scuole decidono chi ammettere, chi mettere in lista d'attesa e chi scartare.

Ogni scuola scrive agli studenti accettati, che decidono se iscriversi.

Dopo il primo giro di proposte e risposte, il processo è ripetuto due volte (per iscritto!) cercando di riempire i posti rimasti liberi.

Al termine del terzo giro, gli studenti non ancora assegnati sono distribuiti d'ufficio secondo il distretto scolastico d'appartenenza.

Risultato. Solo 50.000 su 90.000 studenti ricevono un'offerta al primo giro e 30.000 sono assegnati d'ufficio ad una scuola che non è nella lista delle loro cinque preferenze.

Ingegneria dei mercati

Risultato. Solo 50.000 su 90.000 studenti ricevono un'offerta al primo giro e 30.000 sono assegnati d'ufficio ad una scuola che non è nella lista delle loro cinque preferenze.

Largo agli ingegneri! Con l'adozione di un nuovo algoritmo nel 2003, gli studenti assegnati d'ufficio sono scesi a 3.000 ed il numero degli studenti che ottiene la sua prima o seconda scelta è aumentato del 20%.

Questo è un esempio di problema di *matching*:

- 1) laureati in medicina e internati di specializzazione in ospedale;
- 2) matricole universitarie ed atenei prestigiosi;
- 3) segretari comunali (giudici, notai) e sedi vacanti.

Un caso esemplare

In Turchia, i diplomati di scuola superiore sostengono un unico test di ammissione valido per tutti gli atenei del paese.

Il punteggio del test è consolidato in una graduatoria nazionale.

I migliori in graduatoria guadagnano il diritto di scegliere per primi.

In Italia, i diplomati di scuola superiore sostengono un unico test di ammissione valido per tutti i corsi di Medicina del paese.

Il punteggio del test **non** è consolidato in una graduatoria nazionale.

A parità di punteggio, si può restare esclusi a seconda della sede in cui si è sostenuto l'esame.

Cui prodest?

The Market Design Blog

Market Design

We initially started this blog for our [Market Design course](#). We'll post news stories (market design is everywhere) and other items (including stories related to [repugnant markets](#)). It is meant to supplement the course page, and Al's [Game theory, experimental economics, and market design page](#).

Subscribe To

 Posts

 Comments

Blog Archive

▼ May (188)

▼ May (14)

Misc. organ transplant commentary and news

Surrogacy, payments, and parental rights in Britain...

Organ donation and surrogacy: a Mothers' Day story...

China's Arranged Remarriages

Gifted programs for pre-kindergarten in NYC

[School choice in NYC, a problem facing large school...](#)

Same sex spouses versus Defense of Marriage Act

Compensation for bone marrow donors: opposing view...

Kidney exchange time series

Moral judgments about economic transactions: Luke ...

Angel donors and angel flights in a NEPKE kidney e...

The slave trade had sellers as well as buyers

Prizes as a spur to innovation: a White House memo...

Herodotus on repugnance

Friday, May 7, 2010

[School choice in NYC, a problem facing large school systems](#)

The most demanded schools are very hard to get into, even for very well qualified students, some of whom can have trouble matching: [For Many, High School Match Game Continues](#).

"Although most of the city's 86,000 eighth graders were matched with a high school this year, every year thousands of students don't get in anywhere and it doesn't matter whether they have good grades, test scores and attendance records. They have to apply all over again, with a much more limited list of schools to choose from."

The full process in NYC, in which in the initial round students can list no more than 12 programs to apply to, is described in this paper: Abdulkadiroglu, Atilla, Parag A. Pathak, and Alvin E. Roth, "[Strategy-proofness versus Efficiency in Matching with Indifferences: Redesigning the NYC High School Match](#)," American Economic Review, 99, 5, Dec. 2009, pp1954-1978.

And the following paper uses the fact that the *proportion* of unmatched students doesn't go to zero as the school system gets large, so in a very large school system like NYC, the *number* of initially unmatched students won't be tiny. (That doesn't mean that allowing longer lists wouldn't help.)

Kojima, Fuhito, Parag A. Pathak, and Alvin E. Roth, "[Matching with Couples: Stability and Incentives in Large Markets](#)," working paper, April 28, 2010.

Posted by Al Roth at 5:38 AM 

Labels: [school choice](#)

Ingegneria dei mercati

Negli U.S.A. ci sono 70.000 pazienti in lista d'attesa per un trapianto di rene.

Nel 2006 sono state eseguite meno di 11.000 operazioni e 5.000 pazienti sono morti o si sono talmente aggravati da diventare inoperabili.

Un modo ovvio per aumentare l'offerta di reni trapiantabili è cercare un donatore fra parenti o amici.

Non basta che un paziente trovi un donatore: la compatibilità dipende dal gruppo sanguigno e dal profilo antigenico.

Fino al 2004, l'unico espediente era lo scambio di donatori fra due coppie di pazienti-donatori incompatibili.

Al termine del 2004, in tutti i 14 centri specializzati del New England erano stati eseguiti solo 5 trapianti incrociati.

Ingegneria dei mercati

Largo agli ingegneri! Si può organizzare un database centrale e applicare un algoritmo che rintraccia le opportunità di organizzare trapianti incrociati.

(Questo schema è confluito nell'*Alliance for Paired Donation*, organizzazione no-profit riconosciuta dal governo americano.)

Due idee matematiche hanno aumentato il numero dei trapianti.

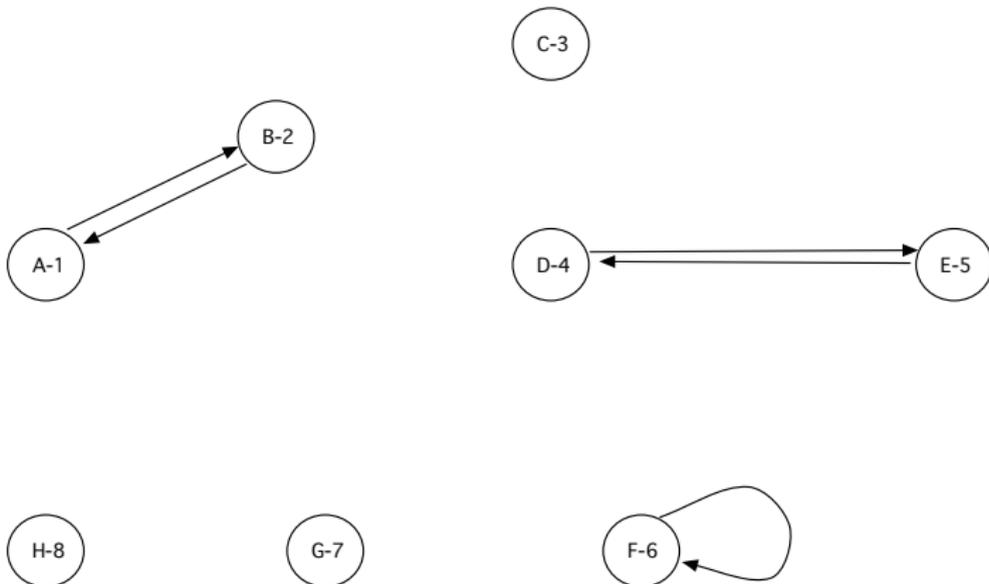
Rappresentiamo ogni coppia paziente-donatore come un nodo in un grafo diretto. La presenza di un arco dal nodo A-1 al nodo B-2 indica che 1 può donare a B.



Ingegneria dei mercati

Uno scambio di donatori fra le coppie A-X e B-Y è possibile se questi due nodi formano un ciclo.

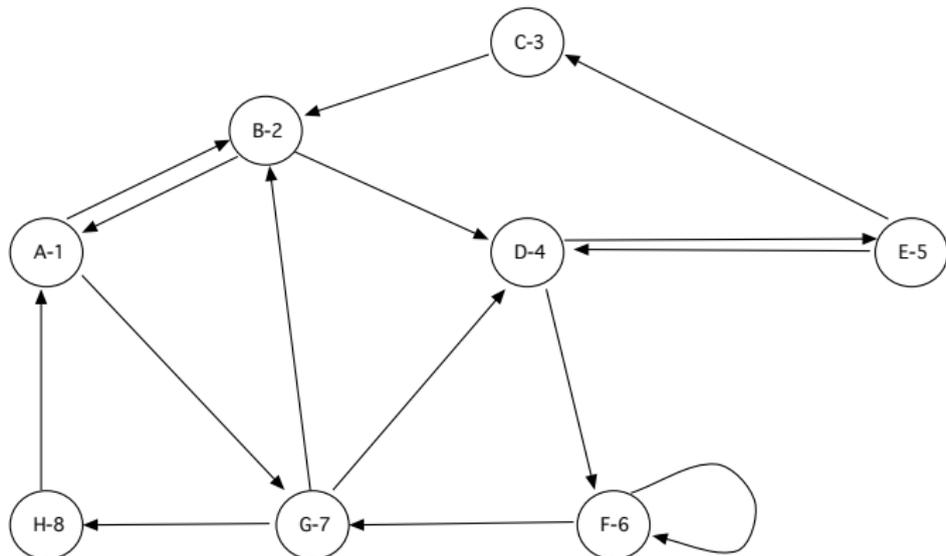
Se un algoritmo rintraccia un ciclo di 2 nodi nel database, è possibile organizzare due trapianti scambiando i donatori.



Ingegneria dei mercati

Ecco la prima idea: per aumentare il numero di trapianti possibili, basta cercare cicli di qualsiasi lunghezza all'interno del database.

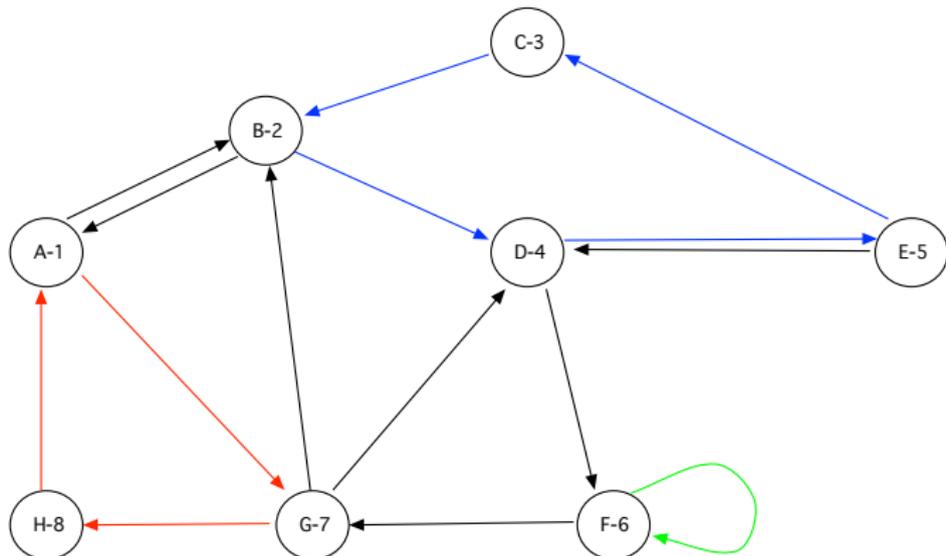
Se un algoritmo trova un ciclo di lunghezza n , si possono organizzare n trapianti in cui ciascuno degli n donatori cede il rene al paziente della coppia successiva seguendo il ciclo determinato.



Ingegneria dei mercati

Ecco la prima idea: per aumentare il numero di trapianti possibili, basta cercare cicli di qualsiasi lunghezza all'interno del database.

Se un algoritmo trova un ciclo di lunghezza n , si possono organizzare n trapianti in cui ciascuno degli n donatori cede il rene al paziente della coppia successiva seguendo il ciclo determinato.

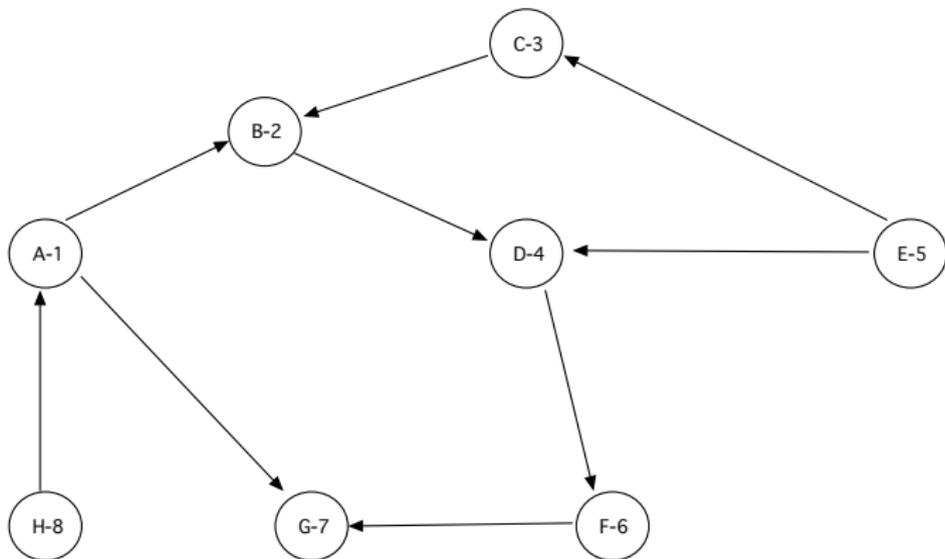


Ingegneria dei mercati

La seconda idea sfrutta l'algoritmo per creare nuovi incentivi.

Un **buon samaritano** è un donatore che offre un rene per altruismo.

Rappresentiamo un buon samaritano Z come un nodo iniziale che punta verso un altro nodo A-X se c'è compatibilità fra Z ed A.

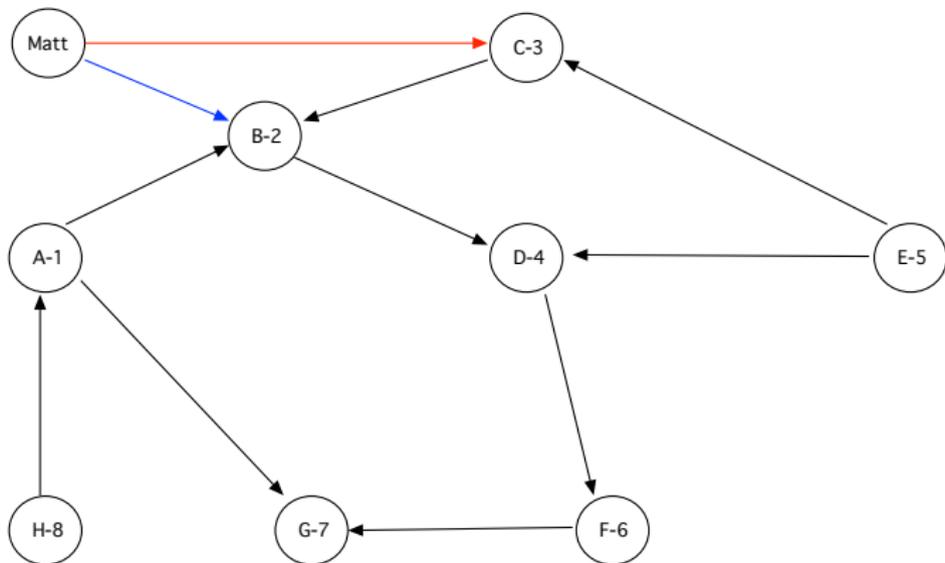


Ingegneria dei mercati

La seconda idea sfrutta l'algoritmo per creare nuovi incentivi.

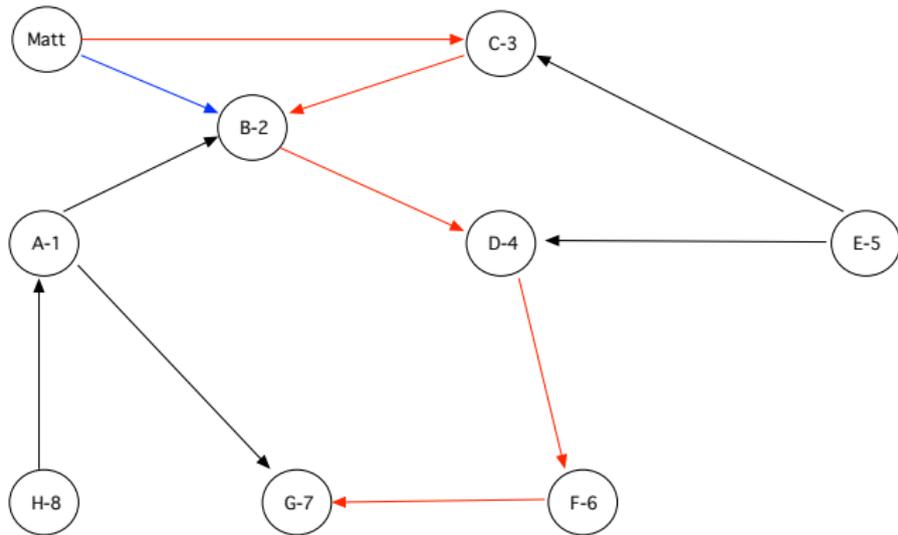
Un **buon samaritano** è un donatore che offre un rene per altruismo.

Rappresentiamo un buon samaritano Z come un nodo iniziale che punta verso un altro nodo A-X se c'è compatibilità fra Z ed A.



Ingegneria dei mercati

Il numero di nodi della catena di massima lunghezza originata da Z rappresenta il numero massimo di trapianti che possiamo innescare.



Nel Marzo 2009, l'Alliance for Paired Donation ha annunciato di aver completato una catena di dieci trapianti iniziata da un buon samaritano di nome Matt.

Ingegneria dei mercati

In Italia c'è un buco legislativo.

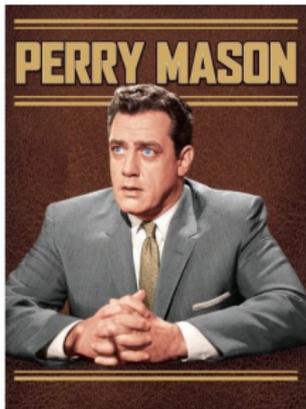
Nel febbraio 2010, il Comitato Nazionale di Bioetica ha rigettato l'offerta di un buon samaritano. (Era il primo caso in Italia.)

Ecco la dichiarazione del presidente del comitato Francesco D'Agostino:

“Poiché il trapianto di rene da vivente implica una grave lesione del corpo del donatore e poiché esiste il dovere etico di tutelare la salute di ogni vivente, sono contrario alla possibilità di donatori samaritani [. . . sussiste] il rischio che tali donazioni possano essere spinte da motivazioni sbagliate, ad esempio da una sorta di narcisismo o autoesaltazione del soggetto, non dunque pienamente consapevole della scelta fatta.”

Oltre 9.000 persone sono in lista d'attesa per ricevere un rene.

Ingegneria dei contratti



“Mi pagherete solo in caso di verdetto favorevole.”

Philip Marlowe



“Vi costerò 100 dollari al giorno più le spese”.

Ingegneria dei contratti

Perry Mason: “mi pagherete solo in caso di verdetto favorevole”.

Philip Marlowe: “vi costerò 100 dollari al giorno più le spese”.

Sono esempi di contratti di lavoro professionale, dove il committente non può sorvegliare l'attività lavorativa di PM.

Se il compenso non dipende dai risultati, PM potrebbe ridurre il suo impegno.

Se il compenso dipende dai risultati, PM potrebbe non essere pagato se la sfortuna si mette di mezzo.

Il problema è trovare la miscela migliore fra la componente fissa e quella variabile del compenso, in modo da stimolare il lavoro di PM senza imporgli il rischio di penalità eccessive.

Un avvocato può valutare la bontà del suo caso.

Un investigatore privato non sa a che cosa va incontro.

Ingegneria dei contratti

La recente crisi finanziaria ha portato alla ribalta le dimensioni dei bonus attribuiti a banchieri e operatori di borsa.

I bonus sono premi elargiti quando un banchiere la imbrocca. Ma non puniscono il banchiere se non la imbrocca.

Il banchiere si carica di rischi eccessivi sapendo che non ha nulla da perdere (e tanto da guadagnare).

La storia non è nuova: meno di dieci anni fa, ai managers delle *dot.com* erano assegnate stock options.

Una *stock option* paga se il valore delle azioni dell'azienda sale (magari per un giorno) e altrimenti vale zero.

Un manager prende decisioni azzardate puntando al breve termine. (Nel lungo periodo, avrà incassato e magari cambiato azienda.)

Ingegneria dei conflitti

Supponiamo che due persone (A e B) debbano dividersi una torta.

Le due persone hanno gusti diversi: A è molto attratta dai pezzetti di cioccolato, B è molto più sensibile alla panna.

Una procedura nota già nella Bibbia è chiamata “tu tagli, lui sceglie”: uno dei due agenti divide la torta in due parti e l’altro sceglie quale preferisce.

A taglia la torta in modo da non rischiare che B possa fregarlo. B prende la fetta che preferisce.

Dunque né A né B invidiano la fetta ottenuta dall’altro.

La divisione della torta è un esempio di conflitto: la suddivisione di una proprietà comune fra più persone.

L’ingegneria dei conflitti propone procedure ragionevoli per comporre (o mitigare) i conflitti.

I più diffusi conflitti di suddivisione sono i casi di divorzio.

Economist.com

SCIENCE
TECHNOLOGY QUARTERLY

PRINTABLE PAGE VIEW SPONSORED BY

[About sponsorship](#)

March of the robolawyers

Mar 9th 2006

From The Economist print edition

Software: A new program uses game theory to produce fairer outcomes when dividing the property of divorcing couples

WHEN it comes to the difficult problem of deciding who gets to keep the holiday home, the dog and the Barry Manilow albums, divorcing couples now have somewhere new to turn. Researchers in Australia have developed a computer program that relies on a branch of mathematics known as game theory to produce a fairer outcome when dividing property. Instead of the traditional approach of dividing a couple's property in half, the system, called Family Winner, guides the couple through a series of trade-offs and compensation strategies. According to John Zeleznikow, a computer scientist at Victoria University in Melbourne, who developed the software with his colleague Emilia Bellucci, the results are fairer because both parties end up with what they value most.

The software was tested last year on 50 divorcing couples, with the outcomes evaluated by Victoria Legal Aid. Each party is given a limited number of points, which they are asked to allocate to the items of property they wish to keep. Through a multi-step process of modification, the parties are encouraged to give priority to the items they most value. The researchers found that, using the software, each party ended up with 70-80% of what they originally wanted, rather than the usual 50-50 split.



Ingegneria dei conflitti

Altri problemi di suddivisione coinvolgono migliaia di vite umane.

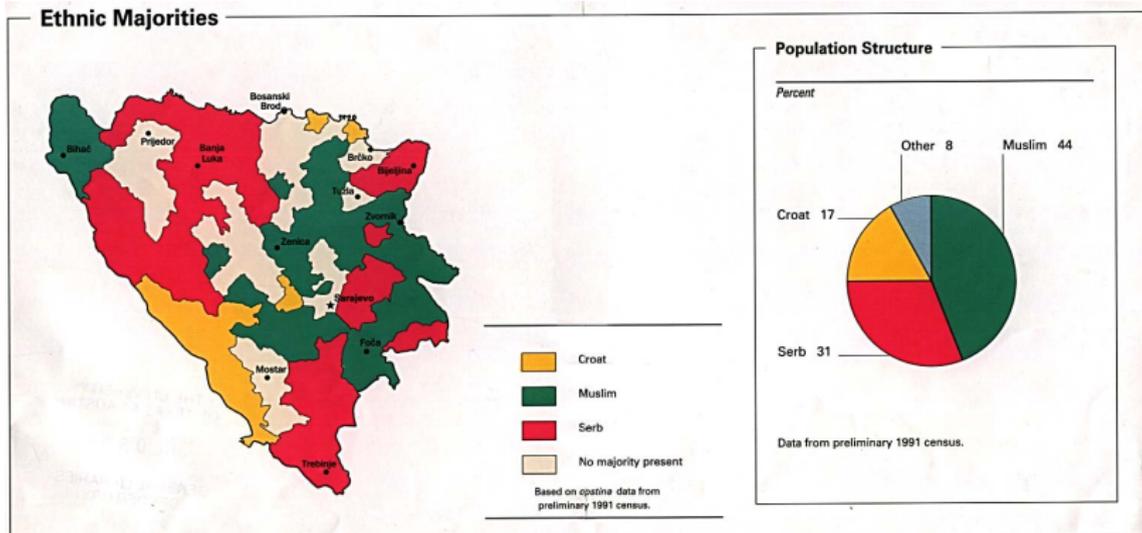
Pensate alla divisione di Berlino in quattro zone (1945–1990).



Ingegneria dei conflitti

Ecco un esempio più vicino nel tempo e nello spazio.

Nel 1995, la Bosnia-Erzegovina era un arcipelago di etnie.



Ingegneria dei conflitti

Gli accordi di Dayton l'hanno suddivisa in due entità politiche federate.



Ingegneria dei conflitti

Nel football americano, se una partita termina in parità, si va ai tempi supplementari e vince chi segna per primo.

All'inizio dei tempi supplementari, il lancio di una moneta decide quale squadra ha il possesso della palla.

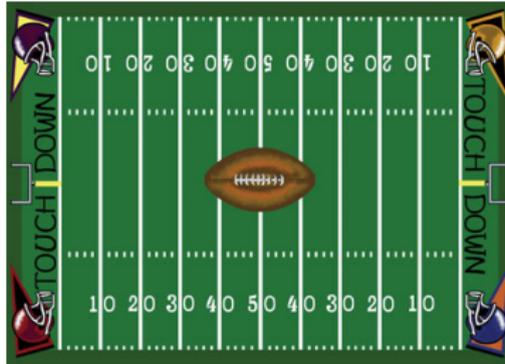
Fra il 2000 ed il 2007, 37 delle 124 partite sono state decise da una meta segnata durante la prima azione dalla squadra che ha iniziato in possesso di palla.

Il lancio di una moneta ha deciso il 30% delle partite.

Esiste un modo per ridurre l'alea della vittoria?

Largo agli ingegneri! Nel 2002 Chris Quanbeck, ingegnere elettrico e tifoso dei Green Bay Packers, ha suggerito di mettere all'asta la posizione iniziale del pallone.

Ingegneria dei conflitti



Invece di mettere la palla a centrocampo e lanciare una moneta, si chiede a ciascuna squadra di quanto è disposta ad arretrare dalla linea di centrocampo.

Il possesso di palla va alla squadra che è disposta ad arretrare maggiormente.

In questo modo, chi ha il possesso di palla parte da più lontano.

Ingegneria dei conflitti

Talvolta la procedura può essere importante quanto il risultato.

L'**arbitrato** tradizionale funziona come nella trasmissione televisiva *Forum*, in onda ininterrottamente dal 1985.



Ciascuna delle due parti presenta il suo caso e, dopo un ampio dibattito, l'arbitro emette una sentenza.

Questa procedura estremizza le posizioni perché ciascuna delle parti propugna solo le sue ragioni.

Ingegneria dei conflitti

L'arbitrato tradizionale estremizza le posizioni.

Non c'è un modo per avvicinare le posizioni invece di divaricarle?

Largo agli ingegneri! Considerate l'**arbitrato propositivo**: ciascuna delle due parti presenta la sua proposta di composizione della controversia ed il giudice sceglie fra le due soluzioni quella che ritiene migliore.

Arbitrato tradizionale: “grida più forte per farti dare ragione”.

Arbitrato propositivo: “cerca una soluzione ragionevole”.

Esempi:

- 1) controversie sui compensi ai giocatori di baseball negli U.S.A;
- 2) contrattazione collettiva sui salari in Cile (dal 1979).

Ingegneria delle istituzioni

Il voto per approvazione è stato proposto per la prima volta nel 1971 nella tesi di dottorato di Robert Weber a Yale University.

Dato l'insieme dei candidati, ciascun elettore vota (*approva*) **tutti** i candidati che ritiene opportuno.

Risulta eletto il candidato che riscuote il maggior numero di approvazioni.

Questo metodo fa emergere il candidato con più consensi, anche laddove questo non sia la prima scelta di un ampio gruppo.

Esempi:

- 1) conclavi per l'elezione del papa (1294–1621);
- 2) elezione del Doge di Venezia (sec. XIII-XVIII);
- 3) selezione del candidato per la segreteria generale dell'ONU;
- 4) IEEE (1987-2002) ed altre associazioni scientifiche.

Ingegneria delle istituzioni

Considerate un comitato che si riunisce ripetutamente per prendere decisioni che hanno importanza diversa per i suoi membri.

Il Consiglio dell'UE prende numerose decisioni rilevanti per 27 stati.

Anche se vota su tutto, uno stato non è ugualmente coinvolto.

Ad esempio, l'Austria non ha a cuore la pesca marittima quanto le politiche alpine.

C'è un modo per consentire agli agenti di concentrare i loro sforzi sulle decisioni a cui tengono di più?

Ecco i **crediti elettorali**: prima di ogni votazione, uno stato dichiara se rinuncia a votare; chi rinuncia acquisisce un credito da spendere in una votazione successiva, dove il suo voto varrà il doppio.

Se l'Austria rinuncia a votare sulla pesca marittima, guadagna un secondo voto da usare in materia di politiche alpine.