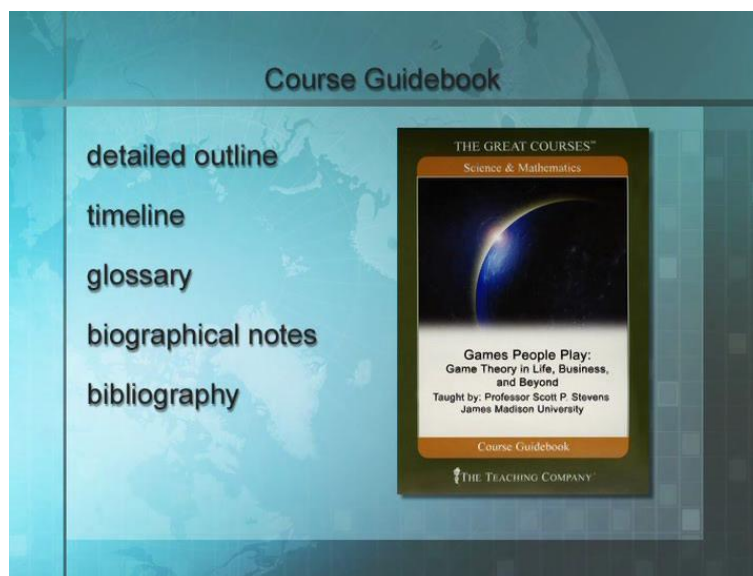


Στοιχειακά παίγνια

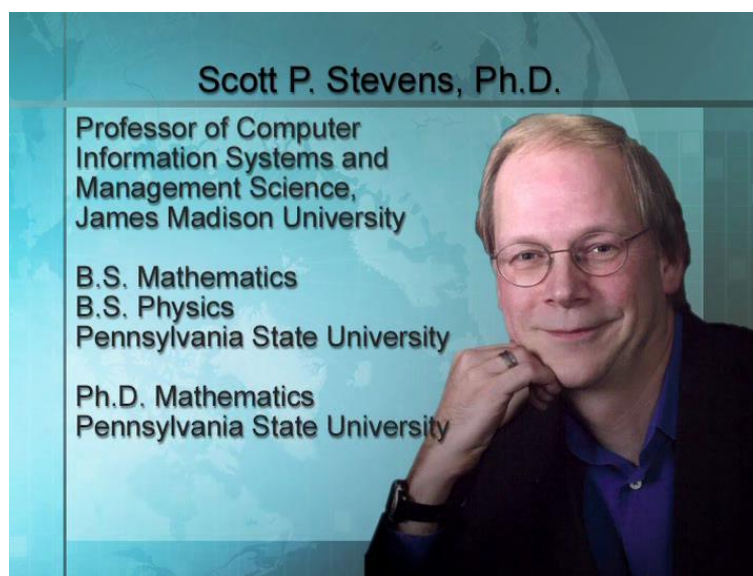
1. Εισαγωγή

Στην παρούσα ενότητα εξετάζονται 4 πολύ γνωστά «στοιχειακά» παίγνια (**atomic games**), που είναι πολύ μικρά (2×2) παίγνια ταυτόχρονων κινήσεων από τα οποία απαρτίζονται πολλά μεγαλύτερα παίγνια που συναντάμε στην πραγματική ζωή.

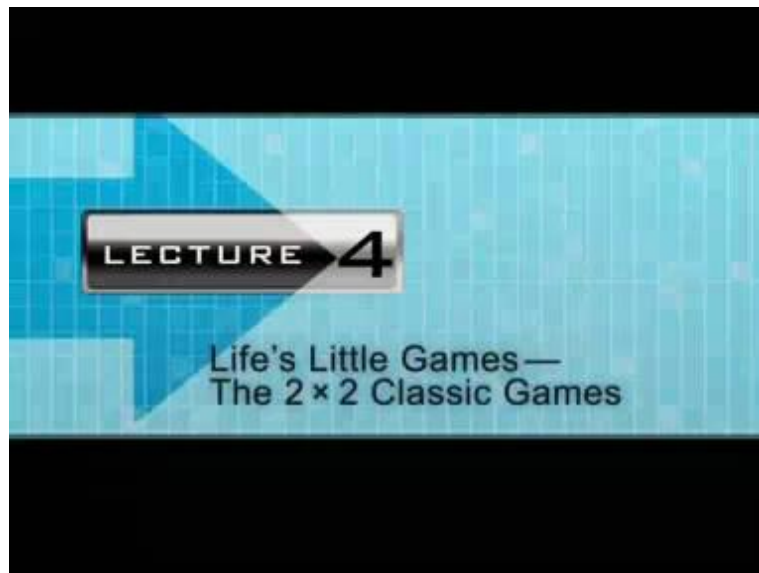
Η θεώρηση των στοιχειωδών παιγνίων ως αυτοτελούς διδακτικής ενότητας αποτελεί καινοτομία της διδακτικής σειράς ημίωρων ταινιών «**Games People Play**»



του **Stevens** (2008), καθηγητή στο James Madison University των ΗΠΑ.



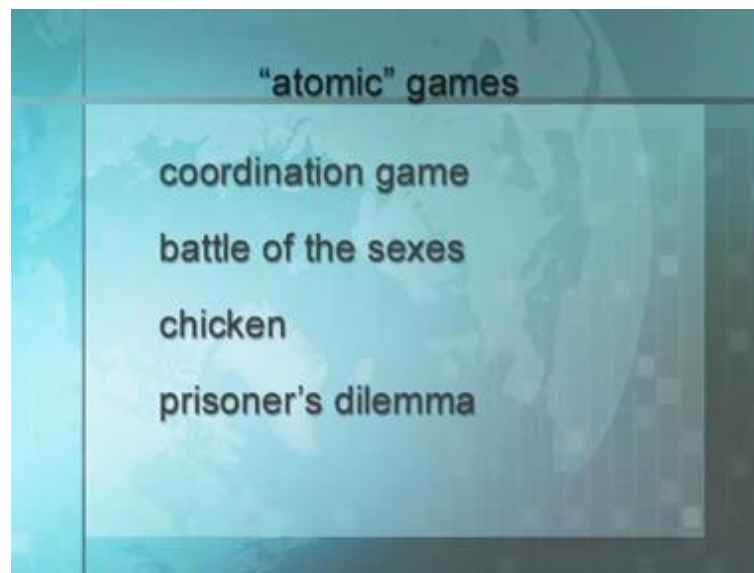
Ως εκ τούτου, η δομή της παρουσίασης ακολουθεί την τέταρτη διάλεξη αυτής της σειράς, που έχει τίτλο «**Life's Little Games – The 2×2 Classic Games**»:



Αν και τα 4 παίγνια που θα εξετάσουμε στην ενότητα αυτή είναι τόσο απλά και μικροσκοπικά που φαίνονται άχρηστα, αποτελούν τουβλάκια με τα οποία χτίζεται μια μεγάλη ποικιλία παιγνίων που συναντάμε στην πραγματική ζωή. Είναι σαν τα άτομα (**atoms**), από τα οποία φτιάχνονται και, βάσει των οποίων, μπορούμε να εξηγήσουμε όλες τις ιδιότητες των στοιχείων της φύσης!

2. Τα τέσσερα στοιχειακά παίγνια

Τα 4 συγκεκριμένα στοιχειακά παίγνια που θα αναλύσουμε είναι τα εξής:



Σε ελληνική απόδοση:

1. το παίγνιο συντονισμού (**coordination game**)
2. η μάχη των φύλων (**battle of the sexes**)
3. το παίγνιο της κότας (**chicken game**) και
4. το δίλημμα των φυλακισμένων (**prisoner's dilemma**).

Είπαμε ότι τα παίγνια αυτά είναι μικροσκοπικά:

- Καταρχήν, συμμετέχουν μόνο δυο παίκτες (αυτός είναι ο μικρότερος αριθμός παικτών – δεν νοείται παίγνιο με ένα παίκτη).

- Κάθε παίκτης διαθέτει τον μικρότερο αριθμό εναλλακτικών κινήσεων: δυο (δεν νοείται παίγνιο με μια εναλλακτική κίνηση).

Τέτοια παίγνια χαρακτηρίζονται ως παίγνια 2×2 («δυο επί δυο»).

Σε τέτοια παίγνια πεπερασμένων κινήσεων (**finite games**), δεν έχουν σημασία οι απόλυτες τιμές των ανταμοιβών αλλά απλά η σχετική τους θέση, ώστε να ξέρουμε πως ιεραρχούνται, δηλαδή ποια έρχεται πρώτη, δεύτερη κλπ. Τέτοιες ανταμοιβές λέγονται τακτικές (**ordinal payoffs**). Το γεγονός αυτό καθιστά την ανάλυση αυτών των στοιχειακών παιγνίων ευκολότερη.

2.1. Το παίγνιο του συντονισμού

Ξεκινάμε με το πρώτο στοιχειακό παίγνιο, το παίγνιο του συντονισμού (**coordination game**). Είπαμε ότι τα παίγνια βρίσκουν εφαρμογή στην καθημερινή ζωή, την οικονομία και τις επιχειρήσεις καθώς και την πολιτική επιστήμη και τις διεθνείς σχέσεις. Ας αρχίσουμε λοιπόν με ένα απλό και ενδιαφέρον καθημερινό παράδειγμα από τις ανθρώπινες σχέσεις.

Έστω ότι ετοιμάζεστε να βγείτε στο πρώτο σας ραντεβού με τον καινούργιο σύντροφό σας που λέγεται **Taylor** (το όνομα αυτό στα Αγγλικά μπορεί να αναφέρεται είτε σε άνδρα είτε σε γυναίκα αλλά εμείς υποθέτουμε ότι ο πρώτος παίκτης είναι γυναίκα και ο Taylor άνδρας). Έχετε κανονίσει λοιπόν να πάτε για δείπνο σε ένα ακριβό Γαλλικό εστιατόριο που λέγεται «**L'Amour**».

Επειδή το εστιατόριο είναι «κυριλέ», αισθάνεστε ότι είναι καλύτερα να ντυθείτε επίσημα (**formal**). Ταυτόχρονα όμως καταλαβαίνετε ότι το χειρότερο που θα μπορούσε να συμβεί είναι ο ένας από τους δυο σας να ντυθεί επίσημα και ο άλλος πρόχειρα (**casual**)!

Εάν και ο σύντροφός σας έχει τις ίδιες απόψεις με σας, ο πίνακας με τις ανταμοιβές (**game matrix** ή **payoff matrix**) θα μπορούσε να είναι ως ακολούθως:

	Taylor chooses formal	Taylor chooses casual
you choose formal	2, 2	0, 0
you choose casual	0, 0	1, 1

Όπως δείχνει αυτός ο πίνακας, εάν και οι δυο ντυθείτε επίσημα θα ταιριάζετε και με το εστιατόριο και μεταξύ σας, οπότε οι ανταμοιβές σας θα είναι {2, 2}. Στην περίπτωση που ντυθείτε και οι δυο πρόχειρα δεν θα ταιριάζετε με το εστιατόριο αλλά τουλάχιστον

θα ταιριάζετε μεταξύ σας, οπότε οι ανταμοιβές θα είναι $\{1,1\}$. Οι δυο χειρότερες εκβάσεις είναι να μην ταιριάζει το ντύσιμό σας, οπότε ανταμείβεστε με $\{0,0\}$.

Θυμίζουμε ότι, εφόσον έχουμε τακτικές ανταμοιβές (*ordinal payoffs*) οι απόλυτες τιμές (0, 1 ή 2) δεν έχουν σημασία, αρκεί να αποτυπώνεται σωστά η σειρά προτίμησης των παικτών. Ούτε μπορούμε να συγκρίνουμε την ανταμοιβή του ενός παίκτη με αυτή του άλλου – για παράδειγμα, στο πάνω αριστερά κελί του πίνακα, όπου και οι δυο παίκτες ντύνονται επίσημα, κάλλιστα θα μπορούσατε εσείς να έχετε ανταμοιβή 2 και ο Taylor 3 χωρίς αυτό να σημαίνει ότι ο Taylor προτιμά το επίσημο ντύσιμο περισσότερο από εσάς.

Στο σημείο αυτό γίνεται φανερό γιατί το παίγνιο αυτό ονομάζεται παίγνιο συντονισμού. Οι δυο παίκτες πρέπει να συντονίσουν το ντύσιμό τους *χωρίς να συνεννοηθούν* (αν συνεννοηθούν *αλλάζει το είδος του παιγνίου*, όπως θα δούμε παρακάτω). Εφόσον και οι δυο παίκτες προτιμούν το επίσημο ντύσιμο (όπως φαίνεται από τις ανταμοιβές τους), το πιθανότερο είναι να επιλέξουν και οι δυο το επίσημο ντύσιμο, οπότε το παίγνιο θα έχει την καλύτερη δυνατή έκβαση (άνω αριστερά κελί με ανταμοιβές $\{2,2\}$), που αποτελεί σημείο ισορροπίας κατά Nash.

Η επιλογή του κελιού $\{2,2\}$ θα γίνει εφόσον ο πλήρης πίνακας ανταμοιβών αποτελεί κοινή γνώση (*common knowledge*) των δυο παικτών. Εάν όμως δεν μπορούμε να υποθέσουμε ότι οι παίκτες που συμμετέχουν σε ένα παίγνιο έχουν κοινή γνώση του συνόλου των ανταμοιβών, η ανάλυση ενός παιγνίου καθίσταται δυσχερής.

Επίσης, η επιλογή του κελιού $\{2,2\}$ θα γίνει εφόσον και οι δυο παίκτες συμπεριφέρονται λογικά, δηλαδή επιλέγουν εκβάσεις που μεγιστοποιούν την ανταμοιβή τους.

Προσοχή όμως γιατί εάν έμπαινε στο μυαλό του πρώτου παίκτη ότι ο δεύτερος μπορεί να ντυθεί πρόχειρα, τότε και ο πρώτος παίκτης θα ντυνόταν πρόχειρα! Εάν και οι δυο παίκτες σκεφτούν ότι ο άλλος μπορεί να ντυθεί πρόχειρα, τότε η σκέψη αυτή θα ενισχύσει τον εαυτό της (*self reinforcing*), θα ντυθούν και οι δυο πρόχειρα και το σημείο, $\{1,1\}$, που επίσης αποτελεί σημείο ισορροπίας κατά Nash, θα αποτελέσει την τελική έκβαση του παιγνίου!

Αν και το παράδειγμα που εξετάσαμε αφορά την ...ερωτική μας ζωή, η χρησιμότητα του παιγνίου του συντονισμού αναδεικνύεται εάν αντικαταστήσουμε τους δυο ανθρώπινους παίκτες, για παράδειγμα, με δυο εταιρείες *τηλεπικοινωνιών*, την *YouComm* και την *Taylor Electronics*! Έστω ότι οι δυο αυτές εταιρείες αναπτύσσουν λογισμικό (*software*) για τον ίδιο πελάτη και πρέπει να επιλέξουν ανάμεσα σε δυο *πρωτόκολλα* επικοινωνιών: το X και το Y. Και οι δυο εταιρείες προτιμούν το πρωτόκολλο Y αλλά το πιο σημαντικό είναι να επιλέξουν και οι δυο το ίδιο πρωτόκολλο ώστε τα λογισμικά συστήματα που θα αναπτύξουν να μπορούν να μιλάν μεταξύ τους!

Ας περάσουμε τώρα σε ένα άλλο παίγνιο, συγγενές τους παιγνίου του συντονισμού, που προκύπτει (προς μεγάλη μας έκπληξη) αν «πειράξουμε» λίγο τους κανόνες του αρχικού παιγνίου.

2.2. Το παίγνιο της μάχης των φύλλων

Αυτή τη φορά πρόκειται να δειπνήσετε σε ένα μεσαίου επιπέδου εστιατόριο. Στο εστιατόριο αυτό θα ταίριαζε και επίσημο και πρόχειρο ντύσιμο. Αυτή τη φορά, οι

ανταμοιβές θα αντανakλούν τις υποκειμενικές προτιμήσεις του κάθε παίκτη και όχι το αντικειμενικό περιβάλλον ενός ακριβούς εστιατορίου, που λίγο-πολύ αναγκάζει ένα θαμώνα να ντυθεί καλά.

Έστω λοιπόν ότι εσείς προτιμάτε το πρόχειρο ντύσιμο ενώ ο Taylor προτιμάει το επίσημο (αν και στην Ελλάδα είναι πιο πιθανό να συνέβαινε το αντίθετο). Αυτή τη φορά ο πίνακας ανταμοιβών θα έχει ως εξής

The Battle of the Sexes		
	Taylor chooses formal	Taylor chooses casual
you choose formal	1, 2	0, 0
you choose casual	0, 0	2, 1

και θα αντανakλά το γεγονός ότι και οι δυο παίκτες θέλετε να ντυθείτε ομοιόμορφα αλλά εσείς προτιμάτε το ένα είδος ντυσίματος ενώ ο Taylor το άλλο. Η ολίγον διαφορετική αυτή εκδοχή του παιγνίου συντονισμού, που παραπέμπει στις διαφορές μεταξύ ανδρών και γυναικών, ονομάζεται παίγνιο της μάχης των φύλλων (**battle of the sexes**).

Εάν υποέσετε στον πειρασμό να σκεφτείτε ότι, επειδή σας ενδιαφέρει αλτρουιστικά η ευτυχία του Taylor, θα επιλέγατε το επίσημο ντύσιμο και ας μην σας αρέσει, μάλλον **...ΛΕΤΕ ΨΕΜΑΤΑ!** Εάν όντως θεωρούσατε την έκβαση του πάνω αριστερά κελιού (και οι δυο ντύνεστε επίσημα) προτιμότερη, τότε θα έπρεπε οι ανταμοιβές σας σε αυτό το κελί να μην είναι {1,2} αλλά {2,2} και οι ανταμοιβές σας στο κάτω δεξιό κελί να μην είναι {2,1} αλλά {1,1}, οπότε το παίγνιο μετατρέπετε σε παίγνιο συντονισμού!

Κλείνοντας τη συζήτηση του παιγνίου της μάχης των φύλλων, αν αντί για ανθρώπους είχαμε τις δυο εταιρείες **τηλεπικοινωνιών**, **YouComm** και **Taylor Electronics**, το παίγνιο αυτό θα ήταν καλό μοντέλο στην περίπτωση που μια εταιρεία προτιμούσε το **πρωτόκολλο X** και η άλλη το πρωτόκολλο Y! Όπως το παίγνιο του συντονισμού, έτσι και το παίγνιο της μάχης των φύλλων βρίσκει εφαρμογή σε πολλές καταστάσεις που συναντάμε στον πραγματικό κόσμο.

2.2.1. Μετατροπή του παιγνίου της μάχης των φύλλων σε παίγνιο διαδοχικών κινήσεων

Το παίγνιο της μάχης των φύλλων έχει περισσότερο ψαχνό από ότι φαίνεται με την πρώτη ματιά.

Για παράδειγμα, το παίγνιο θα μπορούσε να επιλυθεί ευκολότερα εάν εσείς και ο Taylor μπορούσατε να συνεννοηθείτε! Προσοχή όμως: εάν, για παράδειγμα, τηλεφωνούσατε

και μιλούσατε στον Taylor, θα μετατρέπατε το παίγνιο σε συνεργατικό παίγνιο (**cooperative game**), όπου είναι εφικτή η επίτευξη δεσμευτικών συμφωνιών (**binding agreements**)!

Εάν όμως ο Taylor έλειπε όταν του τηλεφωνούσατε και αφήνατε μήνυμα στον τηλεφωνητή, θα μετατρέπατε το παίγνιο ταυτόχρονων κινήσεων (**simultaneous game**) σε παίγνιο διαδοχικών κινήσεων (**sequential game**) με πρώτη κίνηση το τηλεφώνημά σας και το μήνυμα στον τηλεφωνητή του Taylor! Αν αφήνατε το μήνυμα «Γεια, εγώ θα ντυθώ πρόχειρα απόψε» και ο Taylor θα προτιμούσε να ντυθεί πρόχειρα (ώστε να έχει ανταμοιβή 1) παρά επίσημα (και να έχει ανταμοιβή 0).

Σε αυτό το παίγνιο διαδοχικών κινήσεων, υπάρχει πλεονέκτημα πρώτης κίνησης (**first mover advantage**). Το μήνυμά σας στον τηλεφωνητή του Taylor λέγεται δέσμευση (**commitment**). Σε μελλοντικές ενότητες θα συναντήσουμε τις συναφείς έννοιες των υποσχέσεων (**promises**) και απειλών (**threats**), που αποτελούν βασικές στρατηγικές επιλογές σε πολλά είδη παιγνίων.

Όμως, στο παίγνιο της μάχης των φύλλων, υπάρχει ακόμα περισσότερο βάθος, που μας οδηγεί σε μια σημαντική έννοια της θεωρία παιγνίων, τα εστιακά σημεία (**focal points**).

2.2.2. Εστιακά σημεία ή σημεία Schelling

Το παίγνιο της μάχης των φύλλων είναι μη συνεργατικό παίγνιο (**non cooperative game**) ταυτόχρονων κινήσεων (**simultaneous moves**) και δεν φαίνεται να υπάρχει προφανής τρόπος να συντονιστούν οι κινήσεις των δυο παικτών. Δυστυχώς, οποιαδήποτε λογική οδηγήσει τον ένα παίκτη να διαλέξει ένα είδος ντυσίματος, θα οδηγήσει τον άλλο παίκτη ακριβώς στο άλλο (βάσει των ανταμοιβών τους)!

Η μόνη ελπίδα επίλυσης ενός τέτοιου παιγνίου, είναι η εύρεση ενός εστιακού σημείου (**focal point**), που ονομάζεται και σημείο Schelling (**Schelling point**). Τέτοια σημεία ορίζονται από εκβάσεις, που φαίνονται προφανείς (**obvious**) και επιλέγονται από τους περισσότερους παίκτες. Για παράδειγμα, εάν τις τελευταίες φορές που πήγατε με τον Taylor στο εστιατόριο «L' Amour» είχατε ντυθεί επίσημα, τότε και αυτή τη φορά θα ντυθείτε επίσημα γιατί αυτή η επιλογή αποτελεί σημείο Schelling!

Για να καταλάβετε πόσο καλοί είμαστε οι άνθρωποι στο να ανακαλύπτουμε σημεία Schelling, σκεφτείτε το ακόλουθο νοητικό πείραμα (**thought experiment**). Έστω ότι αφήνουν, νωρίς το πρωί, εσάς και όλους τους συμφοιτητές της τάξης σας σε τυχαία σημεία της Αθήνας και σας ζητούν να συναντηθείτε προτού δύσει ο ήλιος. **Δες σας λένε που, ούτε σας λένε πότε!** Το θα κάνατε;

Πιθανότατα οι περισσότεροι θα πηγαίνατε στο **Σύνταγμα**, στις **12 το μεσημέρι** – αυτό είναι σημείο Schelling! Οι παλιότεροι ίσως να θυμούνται τις μέρες που η Ομόνοια ήταν το κέντρο της Αθήνας, όμως τώρα είναι αρκετά τρομακτική και μάλλον απωθητική για συνάντηση. Οι νεότεροι, ίσως να επιλέξουν κάποια βραδινή ώρα για συνάντηση – το clubbing τους έχει διαβρώσει το μυαλό! Σε κάθε περίπτωση, η ύπαρξη σημείων Schelling επιτρέπει να συναντηθούν άνθρωποι χωρίς καμία πρότερη συνεννόηση για το πότε και που, σε μια πόλη 4 εκατομμυρίων κατοίκων!

Έχοντας ολοκληρώσει την εισήλθο και βάθος ανάλυση του παιγνίου της μάχης των φύλλων, ας στρέψουμε τώρα την προσοχή μας στο τρίτο στοιχειακό παίγνιο, το

παίγνιο της κότας (**game of chicken**), που ουσιαστικά είναι παίγνιο θάρρους ή δειλίας.

2.3. Το παίγνιο της κότας

Και το τρίτο παίγνιο που εξετάζουμε θα προκύψει με μικρές μετατροπές των προηγούμενων παιγνίων.

Έστω ότι τα χαλάσατε με τον Taylor, και τώρα έχετε ένα νέο σύντροφο, τον Cameron (και αυτό το όνομα στα Αγγλικά μπορεί να αναφέρεται είτε σε άνδρα είτε σε γυναίκα). Κανονίζετε να δειπνήσετε έξω με τον Cameron και θα θέλατε να πάτε στο αγαπημένο σας εστιατόριο, το «L' Amour». Το πρόβλημα είναι ότι και ο πρώην σας, ο Taylor, πιθανότατα θα πάει στο ίδιο εστιατόριο, με την καινούργια του σύντροφο. Εάν και οι δυο επιλέξετε το «L' Amour», η βραδιά θα είναι κόλαση γιατί θα περάσετε όλη την ώρα αποφεύγοντας να κοιτάξετε (ή ρίχνοντας κρυφές ματιές) ο ένας την παρέα του άλλου.

Το νέο αυτό παίγνιο είναι το παίγνιο της κότας (**game of chicken**) και αποτυπώνεται στον κατωτέρω πίνακα ανταμοιβών:

Chicken		
	ex chooses L'Amour	ex chooses other
you choose L'Amour	0, 0	3, 1
you choose other	1, 3	2, 2

Βλέπουμε ότι η καλύτερη έκβαση είτε για εσάς είτε για τον Taylor είναι να πάτε στο αγαπημένο σας εστιατόριο χωρίς να είναι εκεί και ο ή η πρώην σας – αυτές οι δυο εκβάσεις είναι το κάτω αριστερά, {1,3}, και το πάνω δεξιά κελί, {3,1}. Η αμέσως επόμενη επιλογή είναι να πάτε και οι δυο σε άλλο εστιατόριο, δηλαδή το κάτω δεξιά κελί, {2,2}. Σε μια τέτοια περίπτωση, δεν θα περάσετε όσο καλά θα περνάγατε αν πηγαίνατε στο «L' Amour» (ανταμοιβή=3) και ο σύντροφός σας πήγαινε σε άλλο εστιατόριο (ανταμοιβή=1) αλλά είναι καλύτερα από το να συναντιόσασταν στο «L' Amour» και να νοιώθατε άβολα όλο το βράδυ (ανταμοιβή=2 και για τους δυο παίκτες). Τέλος, η χειρότερη έκβαση είναι να επιλέξετε και οι δυο το «L' Amour» (ανταμοιβή=0 και για τους δυο σας).

Πολλοί άνθρωποι θα προτιμούσαν να πάνε σε άλλο εστιατόριο, ώστε να μην συναντήσουν τον ή την πρώην τους. Αν όμως πραγματικά θεωρούσαν αυτή τη λύση καλύτερη και πιο δίκαιη, αυτό θα έπρεπε να αντανakλάται στην ανταμοιβή τους. Στην παρούσα μορφή του παιγνίου, αν ξέρατε με σιγουριά ότι ο πρώην σας θα πάνε σε άλλο εστιατόριο, εσείς θα πηγαίνατε στο «L' Amour». Δυστυχώς για σας, το ίδιο μπορεί να σκέφτεται και ο Taylor. Στο παίγνιο της κότας, δεν ξέρετε τι θα επιλέξει ο άλλος

παίκτης και η «δίκαιη» λύση του να πάτε και οι δυο σε άλλο εστιατόριο δεν ενισχύει τον εαυτό της (**self reinforcing**) και δεν αποτελεί σημείο ισορροπίας κατά Nash (**Nash equilibrium**).

Η μόνη ελπίδα να βρεθεί λύση στο πρόβλημα, είναι να μπορέσουμε να εντοπίσουμε σημείο Schelling. Για παράδειγμα, θα μπορούσατε να τηλεφωνήσουμε στο «**L' Amour**» για να μάθουμε αν ο Taylor έχει κάνει κράτηση. Ή θα μπορούσαμε να τηλεφωνήσουμε στον Taylor, οπότε θα μετατρέπαμε το παίγνιο σε παίγνιο διαδοχικών κινήσεων. Η θεωρία παιγνίων μας επιτρέπει να καταλάβουμε αν θα έπρεπε να είμαστε σε άλλο παίγνιο από αυτό που παίζουμε, και εάν μπορούμε να το αλλάξουμε!

2.3.1. Εφαρμογές του παιγνίου της κότας

Το παίγνιο της κότας έγινε γνωστό από την ταινία **Επαναστάτης Χωρίς Αιτία** («**Rebel Without a Cause**», 1955) με πρωταγωνιστή τον **James Dean**, που στην κατωτέρω σκηνή φαίνεται (ως κλασσικός έφηβος) να αντιδικεί με τους γονείς του.



Σε μια σκηνή αυτής της ταινίας, η **Natalie Wood** δίνει το σήμα εκκίνησης



και δυο αυτοκίνητα, ένα των οποίων οδηγεί ο **James Dean**, τρέχουν με μεγάλη ταχύτητα προς το γκρεμό.



Όποιος δειλιάσει πρώτος είναι «κότα» ([chicken](#)) και χάνει το παιχνίδι.

Στην συγκεκριμένη περίπτωση, ο [James Dean](#) πηδάει έξω από το αυτοκίνητό του αλλά τα ρούχα του άλλου παίκτη πιάνονται στο πόμολο της πόρτας, ο παίκτης δεν μπορεί να βρει από το αυτοκίνητο και πέφτει στο γκρεμό!



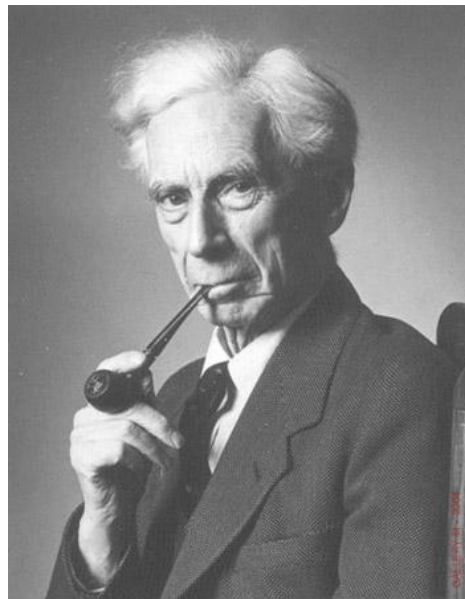
Η συγκεκριμένη έκβαση αντιστοιχεί στο πάνω αριστερά κελί του προηγούμενου πίνακα ανταμοιβών, όπου και οι δυο παίκτες επιμένουν στην επιλογή τους («[L' Amour](#)») με αποτέλεσμα να προκύψει η χειρότερη δυνατή έκβαση, {[0](#),[0](#)}!

Το παιχνίδι της κότας βρίσκει μια απλούστερη και πιο καθημερινή εφαρμογή στην περίπτωση που δυο οδηγού πλησιάζουν ένα στενό δρομάκι: όποιος κάνει πίσω πρώτος, είναι «κότα» και ο άλλος (ο «τσαμπουκάς») περνάει το στενό δρομάκι πρώτος. Μάλιστα, αν χωράνε και οι δυο οδηγοί, τότε το παιχνίδι είναι παιχνίδι συνεργασίας και το να πάνε στη δεξιά λωρίδα αποτελεί σημείο [Schelling](#). Αν όμως ένας από τους δυο οδηγούς είναι Βρετανός, τότε το παιχνίδι γίνεται μάχη των φύλλων!

Στην οικονομία και τις επιχειρήσεις, μια απειλούμενη απεργία ([strike](#)) είναι παιχνίδι κότας. Όταν έχουμε μια εργατική διαφωνία και απειλείται απεργία, η διοίκηση είτε επιμένει στις θέσεις της είτε ενδίδει στις απαιτήσεις των εργατών. Το ίδιο και η εργατική πλευρά: είτε επιμένει στις απαιτήσεις της είτε υποχωρεί. Εάν καμία πλευρά δεν υποχωρήσει, τότε πραγματοποιείται η απεργία. Η έκβαση αυτή είναι η χειρότερη

και για τις δυο πλευρές – όπως έγραψε ο Schelling, η καλύτερη απεργία είναι αυτή που δεν χρειάζεται να γίνει ποτέ.

Στο πεδίο των διεθνών σχέσεων, ο φιλόσοφος [Bertrand Russell](#) (1872-1970)



παρομοίασε, πολύ πετυχημένα, τον Ψυχρό Πόλεμο ([Cold War](#)) ανάμεσα στις ΗΠΑ και την ΕΣΣΔ με το παίγνιο της κότας. Η ανυποχώρητη εμμονή των δυο αντιπάλων πλευρών θα είχε οδηγήσει σε πυρηνικό πόλεμο, που ξεκάθαρα θα ήταν η χειρότερη επιλογή και για αυτούς και για όλη την ανθρωπότητα.

Ας πειράξουμε τώρα και πάλι τις ανταμοιβές για να εξετάσουμε το επόμενο στοιχειακό πρόβλημα που είναι το πιο γνωστό παίγνιο, το δίλημμα των φυλακισμένων ([prisoner's dilemma](#)).

2.4. Το δίλημμα των φυλακισμένων

Ας υποθέσουμε ότι η χειρότερη (ίσως πιο υποτιμητική) έκβαση για σας είναι να πάτε εσείς σε άλλο εστιατόριο και ο πρώην σας στο «[L'Amour](#)»! Ο πίνακας ανταμοιβών θα έχει ως ακολούθως:

Prisoner's Dilemma		
	ex chooses L'Amour	ex chooses other
you choose L'Amour	1, 1	3, 0
you choose other	0, 3	2, 2

Τώρα η καλύτερη έκβαση για σας είναι να πάτε εσείς στο «L' Amour» και ο πρώην σας σε άλλο εστιατόριο, {3,0}. Ομοίως, για τον πρώην σας, η καλύτερη έκβαση είναι να πάει αυτός στο «L' Amour» και εσείς σε άλλο εστιατόριο, {0,3} – αυτή η έκβαση όμως είναι για σας η χειρότερη! Εάν πάτε και οι δυο στο «L' Amour», οι ανταμοιβές σας θα είναι {1,1} ενώ εάν πάτε και οι δυο σε άλλο εστιατόριο οι ανταμοιβές σας θα είναι {2,2}.

Το παίγνιο έχει πλέον μετατραπεί σε δίλημμα των φυλακισμένων (**prisoner's dilemma**), που είναι πιθανότατα το πιο γνωστό και πιο σπουδαίο παίγνιο. Οι δυο παίκτες κινούνται ταυτόχρονα ή απλά οι κινήσεις τους είναι κρυφές.

- Εάν ο πρώην σας πάει στο «L' Amour», εσείς έχετε να διαλέξετε ανάμεσα στις ανταμοιβές 1 (εάν πάτε και εσείς στο «L' Amour», πάνω αριστερά κελί) ή 0 (εάν πάτε σε άλλο εστιατόριο, κάτω αριστερά κελί). Έτσι σας συμφέρει καλύτερα να πάτε και εσείς στο «L' Amour».
- Εάν ο πρώην σας δεν πάει στο «L' Amour» και προτιμήσει άλλο εστιατόριο, εσείς έχετε να διαλέξετε ανάμεσα στις ανταμοιβές 3 (εάν πάτε στο «L' Amour», πάνω αριστερά κελί) ή 0 (εάν πάτε σε άλλο εστιατόριο, κάτω δεξιά κελί). Έτσι και πάλι σας συμφέρει καλύτερα να πάτε στο «L' Amour»!

Δηλαδή, ότι και να επιλέξει ο πρώην σας, για σας το να πάτε στο «L' Amour» αποτελεί προτιμότερη λύση – δηλαδή, η στρατηγική του να πάτε στο «L' Amour» είναι επικρατούσα (**dominant strategy**). Επειδή και ο πρώην σας θα σκεφτεί το ίδιο, θα πάει και αυτός στο «L' Amour»! Έτσι το παίγνιο θα έχει την έκβαση {1,1}, στο πάνω αριστερά κελί.

Όμως, η έκβαση αυτή, {1,1}, είναι υποδεέστερη της έκβασης του κάτω δεξιά κελιού, με ανταμοιβές {2,2}. Η έκβαση αυτή θα μπορούσε να επιτευχθεί αν μπορούσαν οι δυο παίκτες να συνεργαστούν όμως το δέλεαρ της μεγαλύτερης ανταμοιβής των άλλων δυο κελιών, {3,0} ή {0,3}, αποτελεί αντικίνητρο επίτευξης συμφωνίας!

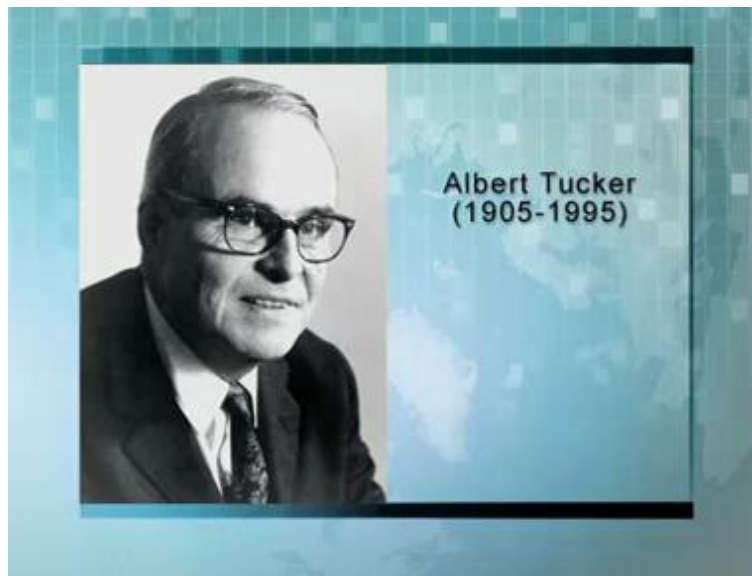
Το παράδοξο με το δίλημμα των φυλακισμένων είναι ότι, αν κάθε παίκτης επιλέξει την επικρατούσα στρατηγική του, κανένας δεν θα είναι ευχαριστημένος με την έκβαση του παιγνίου! Και εκείνο που είναι πραγματικά εκνευριστικό, είναι ότι υπάρχει λύση που αφήνει όλους τους παίκτες πιο ικανοποιημένους (αφού μια ανταμοιβή ίση με 2 είναι καλύτερη από μια ανταμοιβή ίση με 1), απλά δεν μπορούμε να καταλήξουμε σε αυτή!

2.4.1. Σχόλια επί του διλήμματος των φυλακισμένων

Η λύση {2,2} στο δίλημμα των φυλακισμένων αντιστοιχεί σε συνεργασία (**cooperation**) των δυο παικτών ενώ η λύση {1,1} αντιστοιχεί σε προδοσία (**betrayal** ή **defection**). Το παράδοξο στο παίγνιο των φυλακισμένων είναι ότι, από τη στιγμή που ξέρετε ότι ο άλλος παίκτης θα επιλέξει συνεργασία, εσείς θα επιλέξετε προδοσία! Η προδοσία, {1,1}, του διλήμματος των φυλακισμένων στα οικονομικά αποκαλείται μη αποτελεσματική (**inefficient**). Στην θεωρία παιγνίων λέμε ότι η προδοσία δεν είναι βέλτιστη κατά Pareto (**Pareto optimal**). Όταν λέμε ότι μια λύση είναι αποτελεσματική ή βέλτιστη κατά Pareto, εννοούμε ότι ο μόνος τρόπος να βρούμε καλύτερη λύση είναι να δώσουμε μικρότερη ανταμοιβή σε έναν από τους παίκτες.

Το περίφημο αυτό παίγνιο ανακαλύφτηκε από τους **Melvin Dresher** και **Merrill Flood**, που εργάζονταν στην **Rand Corporation** στην δεκαετία του 1950, εποχή που μπορούσες εκεί να συναντήσεις τον **John von Neumann** και τον **John Nash**!

Η ιστορία με τους δυο κακοποιούς που ανακρίνονται από την αστυνομία και προβληματίζονται αν θα πρέπει να συνεργαστούν, που κατέληξε στην ονομασία του παιγνίου «**δίλημμα των φυλακισμένων**», οφείλεται στον **Albert Tucker**, του Πανεπιστημίου **Princeton**.



Αξίζει να σημειωθεί ότι ο **Tucker** επέβλεψε το διδακτορικό του **John Nash**. Κατά κάποιο τρόπο λοιπόν, ο **Tucker** είναι ο ...πνευματικός ανάδοχος της θεωρίας παιγνίων.

Το δίλημμα των φυλακισμένων συναντάται σε πολλές πραγματικές περιστάσεις. Συνήθως γίνονται προσπάθειες να βρεθούν τρόποι να εξασφαλιστεί η συνεργασία των παικτών.

- Ένας πόλεμος, για παράδειγμα, μπορεί να σταματήσει εάν η μια πλευρά αποτραβηχτεί από εδάφη και η άλλη πλευρά παραδώσει όπλα. Το μοντέλο αυτό, λίγο ή πολύ, περιγράφει την κατάσταση στη **Μέση Ανατολή**, με παίκτες του Ισραηλινούς και τους Παλαιστίνιους. Πως μπορεί η μια πλευρά να είναι σίγουρη ότι η άλλη θα είναι συνεπής στις υποχρεώσεις της; Υπάρχει πάντα η ελκυστικότερη έκβαση της προδοσίας.
- Η προσπάθεια να περιορίσουμε τις εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα, ώστε να επιβραδύνουμε το ανθρωπογενές φαινόμενο του θερμοκηπίου και τις παγκόσμιες κλιματικές αλλαγές, περιγράφεται καλά με το δίλημμα φυλακισμένων. Εάν συμφωνήσουν όλα τα κράτη στο περιορισμό των εκπομπών, θα είναι καλύτερα για όλους. Όμως, για ένα παίκτη, υπάρχει πάντα το δέλεαρ της προδοσίας που συνεπάγεται μεγαλύτερο όφελος για αυτόν. Και το σημαντικότερο είναι ότι οι παίκτες το ξέρουν αυτό...

Όπως θα δούμε σε μελλοντική ενότητα, η επίλυση του διλήμματος των φυλακισμένων είναι εφικτή μόνο όταν το παίγνιο επαναλαμβάνεται (δηλαδή παίζεται για περισσότερες από μια φορές).

Βιβλιογραφία

Binmore, K. (2007): *Game Theory – A Very Short Introduction*, Oxford University Press.

Schelling, T.C. (1980): *The Strategy of Conflict*, Harvard University.

Stevens, S.P. (2008): *Games People Play: Game Theory in Life, Business and Beyond*, Parts I and II, The Teaching Company.