

ΠΡΟΤΑΣΗ ΑΛΛΑΓΗΣ ΠΙΝΑΚΩΝ ΕΛΟ ΣΤΟ ΑΓΩΝΙΣΤΙΚΟ SCRABBLE

1. Εισαγωγικά (παρούσα κατάσταση)

Ο τρόπος υπολογισμού των ratings γίνεται με όμοιο τρόπο με αυτόν που χρησιμοποιείται στο σκάκι. Κάθε επίσημη παρτίδα αξιολογείται με το ποσοστό αναμενόμενης βαθμολογικής επιτυχίας (p) του κάθε παίκτη συναρτήσει της διαφοράς δυναμικότητας των δύο παικτών. Το ποσοστό αυτό δίνεται από τον λεγόμενο πίνακα ELO που είναι ο πίνακας 1 (<http://www.chessfed.gr/archives/3823>)

D	P_D		D	P_D	
Rtg Dif	H	L	Rtg Dif	H	L
0-3	.50	.50	190-206	.76	.24
4-10	.51	.49	207-215	.77	.23
11-17	.52	.48	216-225	.78	.22
18-25	.53	.47	226-235	.79	.21
26-32	.54	.46	236-245	.80	.20
33-39	.55	.45	246-256	.81	.19
40-46	.56	.44	257-267	.82	.18
47-53	.57	.43	268-278	.83	.17
54-61	.58	.42	279-290	.84	.16
62-68	.59	.41	291-302	.85	.15
69-76	.60	.40	303-315	.86	.14
77-83	.61	.39	316-328	.87	.13
84-91	.62	.38	329-341	.88	.12
92-98	.63	.37	342-357	.89	.11
99-106	.64	.36	358-374	.90	.10
107-113	.65	.35	375-391	.91	.09
114-121	.66	.34	392-411	.92	.08
122-129	.67	.33	412-432	.93	.07
130-137	.68	.32	433-456	.94	.06
138-145	.69	.31	457-481	.95	.05
146-153	.70	.30	482-517	.96	.04
154-162	.71	.29	518-559	.97	.03
163-170	.72	.28	560-619	.98	.02
171-179	.73	.27	620-735	.99	.01
180-188	.74	.26	> 735	1.0	.00
189-197	.75	.25			

Πίνακας 1: ποσοστά αναμενόμενης βαθμολογικής επιτυχίας κατά ELO

όπου D είναι η διαφορά των ratings των δύο αντιπάλων και P_D το ποσοστό αναμενόμενης βαθμολογικής επιτυχίας. Το ποσοστό P_D έχει δύο στήλες, μία στήλη (H) με το ποσοστό για τον παίκτη που είναι ψηλότερα σε ratings και μία στήλη (L) με το ποσοστό για τον παίκτη που είναι χαμηλότερα σε ratings. Αν για παράδειγμα παίζουν δύο παίκτες, ο A (με ratings 1500) και ο B (με ratings 1300), και καθώς η διαφορά των ratings είναι D=200, προκύπτει από τον πίνακα ότι το ποσοστό αναμενόμενης βαθμολογικής επιτυχίας για τον παίκτη A είναι $P_D = 0,76$ και για τον παίκτη B είναι $P_D = 0,24$. Η μόνη διαφοροποίηση που υπάρχει στον επίσημο τρόπο υπολογισμού των ratings της ΠΕΣ σε σχέση με αυτόν που χρησιμοποιείται στο σκάκι είναι ότι το ποσοστό αναμενόμενης βαθμολογικής επιτυχίας για διαφορά ratings άνω των 350 παραμένει στο H=0,89 και L=0,11 και δεν ακολουθεί τον παραπάνω πίνακα.

Πρέπει να γίνει κατανοητό ότι τα ποσοστά που δίνει ο πίνακας ELO αναφέρονται στο σκάκι, το οποίο είναι ένα άθλημα στο οποίο ο παράγοντας «τύχη» είναι μηδέν. Αντίθετα, στο σκραμπλ ο παράγοντας «τύχη» είναι δεδομένος και μάλιστα ορισμένες φορές καθοριστικής σημασίας. Επίσης είναι προφανές ότι καθώς τα ratings αποτελούν ένα κριτήριο αξιολόγησης των παικτών στο αγωνιστικό σκραμπλ και η αξιολόγηση θα πρέπει να μην έχει καθόλου τον παράγοντα «τύχη», θα πρέπει ο παράγοντας αυτός να μειωθεί στο ελάχιστο (αφού δεν μπορεί να εξαλειφθεί). Αυτό μπορεί να γίνει με μία μείωση των ποσοστών αναμενόμενης βαθμολογικής επιτυχίας (P). Έστω λοιπόν ότι έχουμε έναν παίκτη A με 1650 ratings που παίζει με έναν παίκτη B με 1300 ratings. Από τους πίνακες ELO προκύπτει ότι η αναμενόμενη νίκη του A είναι 0,89. Δηλαδή το νούμερο αυτό μας λέει ότι αν παίζουν 10 παρτίδες οι δύο αυτοί παίκτες, ο παίκτης A θα πρέπει να κερδίσει τις 9. Το νούμερο αυτό θεωρώ ότι είναι υπερβολικό, καθώς όπως ήδη αναφέρθηκε υπάρχει και ο παράγοντας τύχη – σακούλι. Θεωρώ δηλαδή πιο λογικό το ποσοστό να είναι 0,8-0,85. Το πόσο χαμηλότερο πρέπει να είναι όμως δεν θα πρέπει να τα δούμε αυθαίρετα, αλλά θα πρέπει να προκύψει από συγκεκριμένους υπολογισμούς.

2. Μελέτη – στατική επεξεργασία

Με βάση λοιπόν το παραπάνω σκεπτικό πραγματοποιήθηκε καταγραφή και στατιστική επεξεργασία των αποτελεσμάτων του αγωνιστικού σκραμπλ από το Σεπτέμβριο του 2009 έως τον Ιούνιο του 2017. Πιο συγκεκριμένα τα δεδομένα προέρχονται από **15.102 επίσημους αγώνες** που πραγματοποιήθηκαν στις παρακάτω διοργανώσεις:

ΤΟΥΡΝΟΥΑ		ΠΡΩΤΑΘΛΗΜΑΤΑ
2009 ΠΤΟ	2014 ΑΘΗ	2009-2010 ΘΕΣ ΠΡΩΤ
2010 ΑΘΗ	2014 ΘΕΣ	2010-2011 ΘΕΣ ΠΡΩΤ
2010 ΘΕΣ	2014 ΚΑΣ	2011-2012 ΘΕΣ ΠΡΩΤ
2010 ΘΕΣ GAMES FEST	2014 ΠΑΝ	2012-2013 ΘΕΣ ΠΡΩΤ
2010 ΠΑΝ	2014 ΡΟΔ	2013-2014 ΘΕΣ ΠΡΩΤ
2010 ΠΤΟ	2015 ΒΕΡ	2014-2015 ΑΘΗ ΠΡΩΤ
2011 ΑΘΗ	2015 ΘΕΣ	2014-2015 ΘΕΣ ΠΡΩΤ
2011 ΘΕΣ	2015 ΚΑΣ	2015-2016 ΑΘΗ ΠΡΩΤ
2011 ΠΑΝ	2015 ΠΑΝ	2015-2016 ΘΕΣ ΠΡΩΤ
2011 ΠΤΟ	2015 ΠΤΟ	2015-2016 ΡΟΔ ΠΡΩΤ
2012 ΑΘΗ	2015 ΡΟΔ	2016-2017 ΑΘΗ ΠΡΩΤ
2012 ΒΕΡ	2016 ΑΘΗ	2016-2017 ΘΕΣ ΠΡΩΤ
2012 ΘΕΣ	2016 ΒΕΡ	2016-2017 ΡΟΔ ΠΡΩΤ
2012 ΠΑΝ	2016 ΘΕΣ	
2012 ΠΤΟ	2016 ΚΑΣ	
2013 ΑΘΗ	2016 ΠΑΝ	
2013 ΒΕΡ	2016 ΠΤΟ	
2013 ΘΕΣ	2017 ΘΕΣ	
2013 ΚΑΣ	2017 ΚΑΣ	
2013 ΠΑΝ	2017 ΠΑΝ	

Να αναφερθεί ότι επιλέχθηκαν τα συγκεκριμένα πρωταθλήματα, καθώς για τα υπόλοιπα πρωταθλήματα δεν ήταν εύκολη η πρόσβαση στα αναλυτικά αποτελέσματα των αγώνων.

Αρχικά έγινε αποτύπωση των ratings τα οποία χρησιμοποιήθηκαν στις παραπάνω διοργανώσεις, από τον Οκτώβριο του 2009 έως τον Ιούνιο του 2017 σε έναν συγκεντρωτικό πίνακα δείγμα του οποίου φαίνεται στο παρακάτω πίνακα 2.

ID_No	Name	ΕΝΕΡΓΟΣ	Club	Οκτ-09	Ιαν-10	Μαρ-10	Απρ-10	Μαϊ-10	Ιουν-10	Ιαν-11	Φεβ-11	Μαρ-11-α	Μαρ-11-β	Απρ-11	Ιουν-11	Οκτ-11	Φεβ-12	Μαρ-12
1	ΑΓΓΕΛΙΔΟΥ ΑΘΗΝΑ	ΝΑΙ	ΘΕΣ	1473	1436	1397	1358	1334	1334		1334	1334	1338	1338	1374	1374	1374	1382
198	ΑΓΓΕΛΙΔΟΥ ΦΑΝΗ	ΟΧΙ	ΘΕΣ															1000
2	ΑΕΛΙΩΝ ΑΝΘΟΥΛΑ	ΟΧΙ	ΘΕΣ	1005	1005	1003	1003	1000	1000	1013	1026		1026	1004	1027	1027	1027	1027
3	ΑΘΑΝΑΣΙΑΔΗΣ ΓΙΩΡΓΟΣ	ΟΧΙ	ΘΕΣ	1574	1574	1574	1574	1574	1574		1574		1574	1574				
4	ΑΘΑΝΑΣΙΑΔΟΥ ΧΡΥΣΑ	ΝΑΙ	ΠΤΟ	1245	1245	1245	1245	1245		1020	1014		1014	1014	1095	1066	1066	1066

Πίνακας 2: ιστορικό ratings

Κατόπιν για κάθε τουρνουά διαμορφώθηκε αναλυτικός πίνακας αποτελεσμάτων των αγώνων του κάθε παίκτη ξεχωριστά, δείγμα του οποίου πίνακα φαίνεται στο παρακάτω πίνακα 3.

ΠΑΙΚΤΗΣ Α	ΠΑΙΚΤΗΣ Β	ΣΚΟΡ Α	ΣΚΟΡ Β	ΝΙΚΗ Α	ΗΤΤΑ Α	RATINGS ΠΑΙΚΤΗ Α	RATINGS ΠΑΙΚΤΗ Β	ΔΝΕΥ ΑΓΩΝΑ	ΑΒΑΘΜ	ΔΙΟΡΓΑΝΩΣΗ
ΑΓΓΕΛΙΔΟΥ ΑΘΗΝΑ	ΒΑΣΩΝΗ ΜΑΡΙΑΝΝΑ	572	253	1	0	1473	1315	0	0	2009 ΠΤΟ
ΑΓΓΕΛΙΔΟΥ ΑΘΗΝΑ	ΚΑΡΑΚΟΛΗ ΑΝΑΣΤΑΣΙΑ	488	415	1	0	1473	1269	0	0	2009 ΠΤΟ
ΑΓΓΕΛΙΔΟΥ ΑΘΗΝΑ	ΚΑΤΣΛΟΥΝΗ ΕΥΗ	411	445	0	1	1473	1679	0	0	2009 ΠΤΟ
ΑΓΓΕΛΙΔΟΥ ΑΘΗΝΑ	ΠΑΠΑΒΛΑΣΙΟΥ ΓΙΑΝΝΗΣ	387	494	0	1	1473	1616	0	0	2009 ΠΤΟ
ΑΓΓΕΛΙΔΟΥ ΑΘΗΝΑ	ΤΣΙΛΙΑΔΟΥ ΚΑΙΗ	492	474	1	0	1473	1430	0	0	2009 ΠΤΟ
ΑΓΓΕΛΙΔΟΥ ΑΘΗΝΑ	ΤΣΑΒΑΡΗ ΔΙΚΑΙΑ	474	372	1	0	1473	1114	0	0	2009 ΠΤΟ
ΑΘΑΝΑΣΟΠΟΥΛΟΣ ΔΙΜΙΤΡΙΣ	ΒΑΣΩΝΗ ΜΑΡΙΑΝΝΑ	490	205	1	0	1498	1315	0	0	2009 ΠΤΟ
ΑΘΑΝΑΣΟΠΟΥΛΟΣ ΔΗΜΗΤΡΗΣ	ΚΟΚΚΙΝΙΔΗΣ ΣΤΑΘΗΣ	506	373	1	0	1498	1033	0	0	2009 ΠΤΟ
ΑΘΑΝΑΣΟΠΟΥΛΟΣ ΔΗΜΗΤΡΗΣ	ΚΥΡΑΤΣΟΥΛΗ ΖΕΤΑ	449	385	1	0	1498	1428	0	0	2009 ΠΤΟ
ΑΘΑΝΑΣΟΠΟΥΛΟΣ ΔΙΜΙΤΡΙΣ	ΜΟΥΜΟΥΛΙΔΟΥ ΠΟΠΗ	530	405	1	0	1498	1132	0	0	2009 ΠΤΟ
ΑΘΑΝΑΣΟΠΟΥΛΟΣ ΔΗΜΗΤΡΗΣ	ΝΤΟΖΗΣ ΔΗΜΗΤΡΗΣ	381	552	0	1	1498	1793	0	0	2009 ΠΤΟ
ΑΘΑΝΑΣΟΠΟΥΛΟΣ ΔΗΜΗΤΡΗΣ	ΠΕΤΡΟΠΟΥΛΟΣ ΣΤΑΥΡΟΣ	458	465	0	1	1498	1751	0	0	2009 ΠΤΟ
ΑΙΚΑΤΕΡΙΝΑΡΗΣ ΚΥΡΚΟΣ	ΚΑΚΑΜΑΝΟΥΔΗ ΑΜΑΛΙΑ	439	424	1	0	1031	1124	0	0	2009 ΠΤΟ
ΑΙΚΑΤΕΡΙΝΑΡΗΣ ΚΥΡΚΟΣ	ΚΑΡΑΚΟΛΗ ΑΝΑΣΤΑΣΙΑ	380	457	0	1	1031	1269	0	0	2009 ΠΤΟ
ΑΙΚΑΤΕΡΙΝΑΡΗΣ ΚΥΡΚΟΣ	ΜΙΧΑΗΛΙΔΟΥ ΒΑΡΒΑΡΑ	285	631	0	1	1031	1464	0	0	2009 ΠΤΟ
ΑΙΚΑΤΕΡΙΝΑΡΗΣ ΚΥΡΚΟΣ	ΤΣΑΒΑΡΗ ΔΙΚΑΙΑ	423	442	0	1	1031	1114	0	0	2009 ΠΤΟ
ΑΙΚΑΤΕΡΙΝΑΡΗΣ ΚΥΡΚΟΣ	ΦΟΥΣΤΕΡΗ ΡΙΤΣΑ	437	461	0	1	1031	1181	0	0	2009 ΠΤΟ
ΑΙΚΑΤΕΡΙΝΑΡΗΣ ΚΥΡΚΟΣ	ΧΑΛΙΖΗ ΑΝΝΙΣΑ	428	455	0	1	1031	1040	0	0	2009 ΠΤΟ
ΑΝΑΣΤΑΣΙΑΔΟΥ ΔΗΜΗΤΡΑ	ΙΩΑΝΝΙΔΟΥ ΑΝΝΑ	481	494	0	1	1049	1425	0	0	2009 ΠΤΟ
ΑΝΑΣΤΑΣΙΑΔΟΥ ΔΗΜΗΤΡΑ	ΚΑΛΟΠΟΥΛΟΥ ΒΑΣΩ	293	498	0	1	1049	1357	0	0	2009 ΠΤΟ
ΑΝΑΣΤΑΣΙΑΔΟΥ ΔΗΜΗΤΡΑ	ΜΙΧΑΗΛΙΔΟΥ ΒΑΡΒΑΡΑ	520	606	0	1	1049	1464	0	0	2009 ΠΤΟ

Πίνακας 3: αναλυτικός πίνακας αποτελεσμάτων των αγώνων

Στη πρώτη και δεύτερη στήλη (παίκτης Α και παίκτης Β) είναι τα ονόματα των παικτών του τουρνουά. Μάλιστα οι αγώνες είναι ομαδοποιημένοι ώστε φαίνονται για κάθε παίκτη Α όλοι παίκτες (Β) με τους οποίους έπαιξε στο τουρνουά. Στην 3^η και 4^η στήλη φαίνονται τα σκορ του κάθε αγώνα, και στην 5^η και 6^η αν είναι νίκη ή ήττα. Στην 7^η και 8^η στήλη έχουν καταχωρηθεί τα ratings του κάθε αντιπάλου. Η 9^η και 10^η στήλη υφίστανται για λόγους ελέγχου, ενώ στην τελευταία στήλη καταχωρήθηκε το τουρνουά στο οποίο αναφέρεται ο κάθε αγώνας. Να σημειωθεί ότι οι αγώνες bye δεν λήφθηκαν υπόψη στη μελέτη.

Να αναφερθεί επίσης στο σημείο αυτό ότι στις περιπτώσεις που κάποιος παίκτης δεν συμμετείχε σε ένα τουρνουά, αυτό είχε σαν αποτέλεσμα στον πίνακα του ιστορικού των ratings να μην υπάρχει τιμή στο μήνα που πραγματοποιήθηκε το τουρνουά. Στις περιπτώσεις αυτές λήφθηκαν τα ratings του προηγούμενου χρονικού σημείου. Επίσης στην περίπτωση παικτών που δεν πρόλαβαν να πάρουν βαθμολογία με ratings (π.χ. σε περίπτωση που κάποιος έπαιξε σε ένα μόνο τουρνουά και δεν έπαιξε ξανά), αυτοί καταχωρήθηκαν με ratings 1000. Τέλος στους αγώνες των πρωταθλημάτων καταχωρήθηκαν τα ratings των παικτών που είχαν στη μέση της αγωνιστικής χρονιάς, λαμβάνοντας υπόψη ότι η χρήση τους σε αυτή την ανάλυση έχει να κάνει με την αντιστοίχιση των ratings του κάθε παίκτη με το αγωνιστικό του επίπεδο.

Σε επόμενο στάδιο τα αποτελέσματα των αγώνων συγκεντρώθηκαν ανά παίκτη με τη μορφή που φαίνεται στον πίνακα 4.

ΤΟΥΡΝΟΥΑ	ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ	ΣΥΝΟΛΙΚΟΙ			Μ.Ο. RATINGS	Μ.Ο. RATINGS	ΠΟΣΟΣΤΟ	ΔΙΑΦΟΡΑ
		ΑΓΩΝΕΣ	ΝΙΚΕΣ	ΗΤΤΕΣ		ΑΝΤΙΠΑΛΩΝ	ΝΙΚΩΝ	
2009 ΠΤΟ	ΚΟΚΚΙΝΙΔΗΣ ΣΤΑΘΗΣ	6	2	4	1033	1393	0,333	-360
2009 ΠΤΟ	ΑΝΑΣΤΑΣΙΑΔΟΥ ΔΗΜΗΤΡΑ	6	2	4	1049	1395	0,333	-346
2009 ΠΤΟ	ΓΚΟΛΙΟΥ ΡΟΥΛΑ	6	2,5	3,5	1165	1483	0,417	-318
2009 ΠΤΟ	ΤΣΟΚΑΤΑΡΙΔΟΥ ΚΑΤΕΡΙΝΑ	6	2	4	1097	1368	0,333	-271
2009 ΠΤΟ	ΣΙΣΚΟΥ ΕΥΑ	6	3	3	1239	1452	0,500	-213
2009 ΠΤΟ	ΖΑΟΥΣΗΣ ΚΩΣΤΑΣ	6	2	4	1067	1258	0,333	191
2009 ΠΤΟ	ΧΑΤΖΗΣΑΒΒΙΔΟΥ ΛΙΤΣΑ	6	1	5	1040	1221	0,167	-181
2009 ΠΤΟ	ΝΙΚΟΛΟΠΟΥΛΟΥ ΑΡΓΥΡΩ	6	2	4	1179	1349	0,333	-170
2009 ΠΤΟ	ΑΙΚΑΤΕΡΙΝΑΡΗΣ ΚΥΡΚΟΣ	6	1	5	1031	1199	0,167	-168
2009 ΠΤΟ	ΜΟΥΜΟΥΛΙΔΟΥ ΠΟΠΗ	6	1	5	1132	1292	0,167	-160

Πίνακας 4: συγκεντρωτικά αποτελέσματα ανά παίκτη

Στην 1^η στήλη φαίνεται το τουρνουά, στη 2^η το ονοματεπώνυμο του παίκτη, στην 3^η στήλη οι συνολικοί αγώνες που έδωσε στο τουρνουά, στην 4^η και 5^η στήλη οι νίκες και οι ήττες αντίστοιχα, στην 6^η στήλη τα ratings με τα οποία αγωνίστηκε ο παίκτης και στην 7^η στήλη ο μέσος όρος των ratings των αντιπάλων του. Στις δύο τελευταίες στήλες φαίνονται τα δύο δεδομένα που ουσιαστικά χρησιμοποιήθηκαν σε αυτή τη μελέτη: το ποσοστό επιτυχίας του παίκτη (P_D) και η διαφορά ratings (D). Το ποσοστό επιτυχίας (P_D) προέκυψε από το

πηλίκο “νίκες” / “συνολικοί αγώνες” (“στήλη 4” / “στήλη 3”), ενώ η διαφορά ratings (D) από τη διαφορά (“στήλη 6” / “στήλη 7”).

Σε επόμενο στάδιο έγινε η στατιστική επεξεργασία των παραπάνω αποτελεσμάτων. Η επεξεργασία αυτή πραγματοποιήθηκε με δύο διαφορετικούς τρόπους.

1ος τρόπος: ανάλυση και εύρεση συσχέτισης του ποσοστού νικών με τη διαφορά ratings από τα συγκεντρωτικά αποτελέσματα του πίνακα 4

Από τον πίνακα 4 λήφθηκαν οι δύο τελευταίες στήλες, η διαφορά ratings (μεταβλητή X) και το ποσοστό επιτυχίας του παίκτη (μεταβλητή Y), και υπολογίστηκε ο συντελεστής συσχέτισης r μεταξύ των δύο μεταβλητών. Ο υπολογισμός φαίνεται στον πίνακα 5. Η τιμή του συντελεστή r είναι 0,618 και δείχνει αδύναμη συσχέτιση των δύο μεταβλητών (είναι μακριά από -1 ή 1).

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)
X	Y									
(ΔΙΑΦΟΡΑ RATINGS)	(ΠΟΣΟΣΤΟ ΝΙΚΩΝ)	X ²	Y ²	XY	ΣX ²	ΣY ²	ΣXY	M.O. X	M.O. Y	R
-360	0,333	129360	0,1111	-119,89	86443473	902	61047	-3,48	0,49	0,6180
-346	0,333	119716	0,1111	-115,33						
-318	0,417	100912	0,1736	-132,36						
-271	0,333	73260	0,1111	-90,22						
-213	0,500	45440	0,2500	-106,58						
-191	0,333	36545	0,1111	-63,72						
-181	0,167	32580	0,0278	-30,08						
-170	0,333	29013	0,1111	-56,78						
-168	0,167	28112	0,0278	-27,94						
-160	0,167	25440	0,0278	-26,58						
-153	0,167	23256	0,0278	-25,42						
-142	0,333	20259	0,1111	-47,44						
-133	0,500	17556	0,2500	-66,25						

$$r = \frac{\sum_{i=1}^n x_i y_i - n \bar{x} \bar{y}}{\sqrt{\left(\sum_{i=1}^n x_i^2 - n \bar{x}^2\right) \left(\sum_{i=1}^n y_i^2 - n \bar{y}^2\right)}}$$

Πίνακας 5: Συσχέτιση ποσοστού νικών και διαφορά ratings των αποτελεσμάτων ανά παίκτη

Παρόλα αυτά επιχειρήθηκε να υπολογιστεί μία συνάρτηση συσχέτισης μεταξύ των δύο μεταβλητών, της διαφοράς ratings (X) και του ποσοστού επιτυχίας του παίκτη (Y). Αυτό έγινε με τη βοήθεια της απλής γραμμικής παλινδρόμησης (linear regression), τα αποτελέσματα της οποίας φαίνονται στον πίνακα 6.

ΕΞΟΔΟΣ ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΟΣ									
Στατιστικά παλινδρόμησης									
Πολυπλό R	0,617991729								
R Τετράγωνο	0,381913777								
Προσαρμοσμένο R Τετράγωνο	0,381718674								
Τυπικό σφάλμα	0,16163189								
Μέγεθος δείγματος	3170								
ΑΝΑΛΥΣΗ ΔΙΑΚΥΜΑΝΣΗΣ									
	βαθμοί ελευθερίας	SS	MS	F	Σημαντικότητα F				
Παλινδρόμηση	1	51,13938936	51,13938936	1957,498486	0				
Υπόλοιπο	3168	82,76358149	0,026124868						
Σύνολο	3169	133,9029708							
	Συντελεστές	Τυπικό σφάλμα	t	τιμή-P	Κατώτερο 95%	Υψηλότερο 95%	Κατώτερο 95,0%	Υψηλότερο 95,0%	
Τεταγμένη επί την αρχή	0,494881857	0,0028714	172,3486045	0	0,489251864	0,500511849	0,489251864	0,500511849	
X (ΔΙΑΦΟΡΑ RATINGS)	0,000769322	1,73883F-05	44,2436265	0	0,000735228	0,000803415	0,000735228	0,000803415	

Πίνακας 6: γραμμική παλινδρόμηση των συγκεντρωτικών αποτελεσμάτων

Στην κίτρινη περιοχή φαίνονται οι συντελεστές της συνάρτησης του ποσοστού επιτυχίας σε σχέση με τη διαφορά ratings. Ισχύει δηλαδή: Y = 0,494 + 0,00077 * X

Αν στην παραπάνω συνάρτηση βάλουμε όπου X τις δύο τιμές -350 και 350, οι οποίες είναι τα όρια της διαφοράς ratings που χρησιμοποιούμε στον πίνακα ELO, προκύπτουν οι τιμές του πίνακα 7.

Χ (ΔΙΑΦΟΡΑ RATINGS)	Υ (ΠΟΣΟΣΤΟ ΝΙΚΩΝ)	ΠΟΣΟΣΤΟ ΝΙΚΩΝ ELO
-350	0,23	0,11
350	0,76	0,89

Πίνακας 7: Ποσοστά νικών της συνάρτησης παλινδρόμησης

Παρατηρούμε ότι για διαφορά ratings 350, ενώ ο πίνακας ELO δίνει αναμενόμενο ποσοστό επιτυχίας 89%, η συνάρτηση δίνει 76%.

2^{ος} τρόπος: ανάλυση και εύρεση συσχέτισης του ποσοστού νικών με τη διαφορά ratings από τα αναλυτικά αποτελέσματα του πίνακα 3

Για την στατιστική ανάλυση προστέθηκε στον πίνακα 3 μία επιπλέον στήλη στο τέλος, όπου καταχωρήθηκε η διαφορά των ratings των δύο αντιπάλων. Έτσι προέκυψε ο πίνακας 8.

ΠΑΙΚΤΗΣ Α	ΠΑΙΚΤΗΣ Β	ΣΚΟΡ Α	ΣΚΟΡ Β	ΝΙΚΗ Α	ΗΤΤΑ Α	RATINGS ΠΑΙΚΤΗ Α	RATINGS ΠΑΙΚΤΗ Β	ΔΙΑΦΟΡΑ RATINGS	ΑΝΕΥ ΑΓΩΝΑ	ΑΒΑΘΜ	ΔΙΟΡΓΑΝΩΣΗ	ΔΙΑΦΟΡΑ RATINGS
ΑΓΓΕΛΙΔΟΥ ΑΘΗΝΑ	ΒΑΣΩΝΗ ΜΑΡΙΑΝΝΑ	572	253	1	0	1473	1315	0	0	0	2009 ΠΤΟ	158
ΑΓΓΕΛΙΔΟΥ ΑΘΗΝΑ	ΚΑΡΑΚΟΛΗ ΑΝΑΣΤΑΣΙΑ	488	415	1	0	1473	1269	0	0	0	2009 ΠΤΟ	204
ΑΓΓΕΛΙΔΟΥ ΑΘΗΝΑ	ΚΑΤΣΑΟΥΝΗ ΕΥΗ	411	445	0	1	1473	1579	0	0	0	2009 ΠΤΟ	-206
ΑΓΓΕΛΙΔΟΥ ΑΘΗΝΑ	ΠΑΠΑΒΛΑΣΙΟΥ ΠΑΝΝΗΣ	387	494	0	1	1473	1516	0	0	0	2009 ΠΤΟ	-143
ΑΓΓΕΛΙΔΟΥ ΑΘΗΝΑ	ΙΟΙΛΙΔΟΥ ΚΑΙ ΙΗ	492	474	1	0	1473	1430	0	0	0	2009 ΠΤΟ	43
ΑΓΓΕΛΙΔΟΥ ΑΘΗΝΑ	ΤΣΑΒΑΡΗ ΔΙΚΑΙΑ	474	372	1	0	1473	1114	0	0	0	2009 ΠΤΟ	359
ΑΘΑΝΑΣΟΠΟΥΛΟΣ ΔΗΜΗΤΡΗΣ	ΒΑΣΩΝΗ ΜΑΡΙΑΝΝΑ	498	285	1	0	1498	1315	0	0	0	2009 ΠΤΟ	183
ΑΘΑΝΑΣΟΠΟΥΛΟΣ ΔΗΜΗΤΡΗΣ	ΚΟΚΚΙΝΙΔΗΣ ΣΤΑΘΗΣ	506	373	1	0	1498	1033	0	0	0	2009 ΠΤΟ	465
ΑΘΑΝΑΣΟΠΟΥΛΟΣ ΔΗΜΗΤΡΗΣ	ΚΥΡΑΤΣΟΥΛΗ ΖΕΤΑ	449	385	1	0	1498	1428	0	0	0	2009 ΠΤΟ	70
ΑΘΑΝΑΣΟΠΟΥΛΟΣ ΔΗΜΗΤΡΗΣ	ΜΟΥΜΟΥΛΙΔΟΥ ΠΟΠΗ	530	435	1	0	1498	1132	0	0	0	2009 ΠΤΟ	366
ΑΘΑΝΑΣΟΠΟΥΛΟΣ ΔΗΜΗΤΡΗΣ	ΝΤΟΖΗΣ ΔΗΜΗΤΡΗΣ	381	552	0	1	1498	1793	0	0	0	2009 ΠΤΟ	-295
ΑΘΑΝΑΣΟΠΟΥΛΟΣ ΔΗΜΗΤΡΗΣ	ΠΕΤΡΟΠΟΥΛΟΣ ΣΤΑΥΡΟΣ	458	455	0	1	1498	1751	0	0	0	2009 ΠΤΟ	-253
ΑΙΚΑΤΕΡΙΝΑΡΗΣ ΚΥΡΚΟΣ	ΚΑΚΑΜΑΝΟΥΔΗ ΑΜΑΛΙΑ	439	424	1	0	1031	1124	0	0	0	2009 ΠΤΟ	-93
ΑΙΚΑΤΕΡΙΝΑΡΗΣ ΚΥΡΚΟΣ	ΚΑΡΑΚΟΛΗ ΑΝΑΣΤΑΣΙΑ	380	457	0	1	1031	1269	0	0	0	2009 ΠΤΟ	-238
ΑΙΚΑΤΕΡΙΝΑΡΗΣ ΚΥΡΚΟΣ	ΜΙΧΗΛΙΔΟΥ ΒΛΑΒΕΡΑ	285	631	0	1	1031	1464	0	0	0	2009 ΠΤΟ	433
ΑΙΚΑΤΕΡΙΝΑΡΗΣ ΚΥΡΚΟΣ	ΤΣΑΒΑΡΗ ΔΙΚΑΙΑ	423	442	0	1	1031	1114	0	0	0	2009 ΠΤΟ	-83
ΑΙΚΑΤΕΡΙΝΑΡΗΣ ΚΥΡΚΟΣ	ΦΟΥΣΤΕΡΗ ΡΙΤΣΑ	437	461	0	1	1031	1181	0	0	0	2009 ΠΤΟ	-150
ΑΙΚΑΤΕΡΙΝΑΡΗΣ ΚΥΡΚΟΣ	ΧΑΤΖΗΣΑΒΒΙΔΟΥ ΛΙΤΣΑ	428	455	0	1	1031	1040	0	0	0	2009 ΠΤΟ	-9
ΑΝΑΣΤΑΣΙΑΔΟΥ ΔΗΜΗΤΡΑ	ΩΑΚΕΙΜΙΔΟΥ ΑΝΝΑ	481	494	0	1	1049	1425	0	0	0	2009 ΠΤΟ	-376

Πίνακας 8: αναλυτικά αποτελέσματα αγώνων

Από τα δεδομένα του πίνακα 8 δημιουργήθηκε ο πίνακας 9. Στην 2^η και 3^η στήλη είναι τα όρια των ratings του πίνακα ELO. Στην 1^η στήλη φαίνεται η μεσαία τιμή του κάθε διαστήματος, δηλαδή η μέση τιμή της 2^{ης} και 3^{ης} στήλης. Στην 4^η στήλη και 5^η στήλη φαίνονται το σύνολο των νικών και των αγώνων αντίστοιχα, που προκύπτουν από τον πίνακα 8 όταν η διαφορά ratings είναι ανάμεσα στα όρια της 2^{ης} και 3^{ης} στήλης. Π.χ. από όλους τους αγώνες του δείγματος αυτοί στους οποίους οι αντίπαλοι είχαν διαφορά ratings από 0 έως 3 ανέρχονται στους 759, ενώ από αυτούς τους 759 αγώνες κέρδισε τους 386, αυτός που ήταν 0 έως 3 ratings ψηλότερα από τον αντίπαλό του. Στην 6^η στήλη προκύπτει το ποσοστό νικών, δηλαδή το πηλίκο της 4^{ης} προς την 5^η στήλη (στο παραπάνω παράδειγμα $386/759 = 0,509 = 50,9\%$). Στην 7^η στήλη φαίνεται το ποσοστό από τον πίνακα ELO για το αντίστοιχο διάστημα ratings και στην 8^η στήλη η διαφορά των δύο ποσοστών επιτυχίας, του δείγματος και του ELO (6^η στήλη – 7^η στήλη).

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
MEDIAN RATINGS	RATINGS		ΝΙΚΕΣ	ΣΥΝ. ΑΓΩΝΕΣ	% ΝΙΚΩΝ	ΕΛΟ	ΔΙΑΦ
	ΑΠΟ	ΕΩΣ					
1,5	0	3	386	759	50,9%	50%	0,9%
7	4	10	140	286	49,0%	51%	-2,0%
14	11	17	144	262	55,0%	52%	3,0%
21,5	18	25	137	243	56,4%	53%	3,4%
29	26	32	148	249	59,4%	54%	5,4%
36	33	39	122	226	54,0%	55%	-1,0%
43	40	46	181	305	59,3%	56%	3,3%
50	47	53	146,5	266	55,1%	57%	-1,9%
57,5	54	61	199,5	319	62,5%	58%	4,5%
65	62	68	161,5	279	57,9%	59%	-1,1%
72,5	69	76	153,5	283	54,2%	60%	-5,8%
80	77	83	160	245	65,3%	61%	4,3%
87,5	84	91	173,5	262	66,2%	62%	4,2%
95	92	98	187	281	66,5%	63%	3,5%
102,5	99	106	213	321	66,4%	64%	2,4%
110	107	113	220	329	66,9%	65%	1,9%
117,5	114	121	243	388	62,6%	66%	-3,4%
125,5	122	129	233,5	340	68,7%	67%	1,7%
133,5	130	137	251	375	66,9%	68%	-1,1%
141,5	138	145	237	340	69,7%	69%	0,7%

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
MEDIAN RATINGS	RATINGS		ΝΙΚΕΣ	ΣΥΝ. ΑΓΩΝΕΣ	% ΝΙΚΩΝ	ΕΛΟ	ΔΙΑΦ
	ΑΠΟ	ΕΩΣ					
149,5	146	153	233,5	346	67,5%	70%	-2,5%
158	154	162	285	421	67,7%	71%	-3,3%
166,5	163	170	256,5	378	67,9%	72%	-4,1%
175	171	179	314	437	71,9%	73%	-1,1%
184	180	188	262	362	72,4%	74%	-1,6%
193	189	197	281,5	397	70,9%	75%	-4,1%
202	198	206	291,5	380	76,7%	76%	0,7%
211	207	215	264,5	355	74,5%	77%	-2,5%
220,5	216	225	288,5	370	78,0%	78%	0,0%
230,5	226	235	281	372	75,5%	79%	-3,5%
240,5	236	245	268	341	78,6%	80%	-1,4%
251	246	256	313	395	79,2%	81%	-1,8%
262	257	267	260,5	323	80,7%	82%	-1,3%
273	268	278	273,5	354	77,3%	83%	-5,7%
284,5	279	290	282	355	79,4%	84%	-4,6%
296,5	291	302	241,5	303	79,7%	85%	-5,3%
309	303	315	259	320	80,9%	86%	-5,1%
322	316	328	266,5	314	84,9%	87%	-2,1%
336,5	329	344	275,5	328	84,0%	88%	-4,0%
355	345	365	361	421	85,7%	89%	-3,3%

Πίνακας 9: Συγκριτικά ποσοστών επιτυχίας από το δείγμα με αυτά του ΕΛΟ

Παρατηρούμε ότι στα πρώτα διαστήματα (από 0 έως 32) το δείγμα δίνει ποσοστό 3-5% μεγαλύτερο από το αντίστοιχο του πίνακα ΕΛΟ, ενώ στα τελευταία διαστήματα δίνει ποσοστά 3-5% μικρότερα από τα αντίστοιχα από του ΕΛΟ.

Από τον πίνακα 9 λήφθηκαν η 1^η και η 6^η στήλη, η μέση τιμή του διαστήματος των ratings (μεταβλητή Χ) και το ποσοστό επιτυχίας (μεταβλητή Υ) του κάθε διαστήματος ratings, και υπολογίστηκε ο συντελεστής συσχέτισης r μεταξύ των δύο μεταβλητών. Ο υπολογισμός φαίνεται στον πίνακα 10. Η τιμή του συντελεστή r είναι 0,9637 και δείχνει ισχυρή θετική συσχέτιση των δύο μεταβλητών (είναι πολύ κοντά στο 1).

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)
Χ	Υ					ΣΧ ²	ΣΥ ²	ΣΧΥ	Μ.Ο. Χ	Μ.Ο. Υ	R
MEDIAN RATINGS	% ΝΙΚΩΝ	Y = f(X)	Χ ²	Υ ²	Χ Υ	1368202,5	19,25	4647,1	155,25	0,68656	0,9637
1,5	0,509	0,541	2	0,2586	0,8						
7	0,490	0,546	49	0,2396	3,4						
14	0,550	0,552	196	0,3021	7,7						
21,5	0,564	0,560	462	0,3179	12,1						
29	0,594	0,567	841	0,3533	17,2						
36	0,540	0,573	1296	0,2914	19,4						
43	0,593	0,580	1849	0,3522	25,5						
50	0,551	0,587	2500	0,3033	27,5						
57,5	0,625	0,594	3306	0,3911	36,0						
65	0,579	0,601	4225	0,3351	37,6						
72,5	0,542	0,608	5256	0,2942	39,3						
80	0,653	0,615	6400	0,4265	52,2						
87,5	0,663	0,623	7656	0,4285	57,8						
95	0,663	0,623	9025	0,4285	65,8						
102,5	0,663	0,623	10506	0,4285	75,8						
110	0,663	0,623	12100	0,4285	85,8						
117,5	0,663	0,623	13806	0,4285	95,8						
125,5	0,663	0,623	15625	0,4285	105,8						
133,5	0,663	0,623	17756	0,4285	115,8						
141,5	0,663	0,623	20000	0,4285	125,8						

$$r = \frac{\sum_{i=1}^n x_i y_i - n \bar{x} \bar{y}}{\sqrt{\left(\sum_{i=1}^n x_i^2 - n \bar{x}^2 \right) \left(\sum_{i=1}^n y_i^2 - n \bar{y}^2 \right)}}$$

Πίνακας 10: Συσχέτιση ποσοστού νικών και μέσης τιμής διαστήματος ratings

Εφόσον υπάρχει ισχυρή συσχέτιση των δύο μεταβλητών, προχωρήσαμε στον υπολογισμό της συνάρτησης συσχέτισης μεταξύ των δύο μεταβλητών, της διαφοράς ratings (Χ) και του ποσοστού επιτυχίας (Υ). Αυτό έγινε και πάλι με τη βοήθεια της απλής γραμμικής παλινδρόμησης (linear regression), τα αποτελέσματα της οποίας φαίνονται στον πίνακα 11.

ΕΞΟΔΟΣ ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΟΣ								
Στατιστικά παλινδρόμησης								
Πολλαπλό R	0,96369							
R Τετράγωνο	0,92871							
Προσαρμοσμένο R Τετράγωνο	0,92683							
Τυπικό σφάλμα	0,02710							
Μέγεθος δείγματος	40							
ΑΝΑΛΥΣΗ ΔΙΑΚΥΜΑΝΣΗΣ								
	βαθμοί ελευθερίας	SS	MS	F	Σημαντικότητα F			
Παλινδρόμηση	1	0,363654	0,363654	495,0	2,14959E-23			
Υπόλοιπο	38	0,027916	0,000735					
Σύνολο	39	0,391571						
	Συντελεστές	Τυπικό σφάλμα	t	τιμή-P	Κατώτερο 95%	Υψηλότερο 95%	Κατώτερο 95,0%	Υψηλότερο 95,0%
Τεταγμένη επί την αρχή	0,53912953	0,007890	68,328396	2,2132E-41	0,523157	0,555103	0,523157	0,555103
MEDIAN RATINGS	0,000949804	4,269E-05	22,2487948	2,1496E-23	0,000863	0,001036	0,000863	0,001036

Πίνακας 11: γραμμική παλινδρόμηση των συγκεντρωτικών αποτελεσμάτων

Στην πορτοκαλί περιοχή φαίνονται οι συντελεστές της συνάρτησης του ποσοστού επιτυχίας σε σχέση με τη διαφορά ratings. Ισχύει δηλαδή: $Y = 0,539 + 0,000949 \cdot X$

Με τη συνάρτηση αυτή, θέτοντας ως X την κάθε μέση τιμή των διαστημάτων των ratings, υπολογίζεται για το αντίστοιχο ποσοστό επιτυχίας. Τα αποτελέσματα φαίνονται στον πίνακα 12

1	2	3	4	5
RATINGS		P _D	P _D	ΑΠΟΚΛΙΣΗ ΑΠΟ ΕΛΟ
ΑΠΟ	ΕΩΣ	Y = f(X)	ΕΛΟ	
0	3	0,54	0,50	0,04
4	10	0,55	0,51	0,04
11	17	0,55	0,52	0,03
18	25	0,56	0,53	0,03
26	32	0,57	0,54	0,03
33	39	0,57	0,55	0,02
40	46	0,58	0,56	0,02
47	53	0,59	0,57	0,02
54	61	0,59	0,58	0,01
62	68	0,60	0,59	0,01
69	76	0,61	0,60	0,01
77	83	0,62	0,61	0,01
84	91	0,62	0,62	0,00
92	98	0,63	0,63	0,00
99	106	0,64	0,64	0,00
107	113	0,64	0,65	-0,01
114	121	0,65	0,66	-0,01
122	129	0,66	0,67	-0,01
130	137	0,67	0,68	-0,01
138	145	0,67	0,69	-0,02

1	2	3	4	5
RATINGS		P _D	P _D	ΑΠΟΚΛΙΣΗ ΑΠΟ ΕΛΟ
ΑΠΟ	ΕΩΣ	Y = f(X)	ΕΛΟ	
146	153	0,68	0,70	-0,02
154	162	0,69	0,71	-0,02
163	170	0,70	0,72	-0,02
171	179	0,71	0,73	-0,02
180	188	0,71	0,74	-0,03
189	197	0,72	0,75	-0,03
198	206	0,73	0,76	-0,03
207	215	0,74	0,77	-0,03
216	225	0,75	0,78	-0,03
226	235	0,76	0,79	-0,03
236	245	0,77	0,80	-0,03
246	256	0,78	0,81	-0,03
257	267	0,79	0,82	-0,03
268	278	0,80	0,83	-0,03
279	290	0,81	0,84	-0,03
291	302	0,82	0,85	-0,03
303	315	0,83	0,86	-0,03
316	328	0,84	0,87	-0,03
329	344	0,86	0,88	-0,02
345	365	0,88	0,89	-0,01

Πίνακας 12: Ποσοστά νικών της συνάρτησης παλινδρόμησης

Θα πρέπει να αναφερθεί ότι αν προσέξουμε στον πίνακα, βλέπουμε ότι στο πρώτο διάστημα το ποσοστό επιτυχίας είναι για διαφορά ratings από 0-3 είναι +4%, κάτι το οποίο αποτελεί τυχαίο παράδοξο λόγω του δείγματος. Με βάση λοιπόν το προφανές, ότι δηλαδή θα πρέπει το ποσοστό επιτυχίας να είναι 50%, «χαμηλώνοντας» τη συνάρτηση (ευθεία) κατά 4% ομοιόμορφα σε όλα τα διαστήματα, προκύπτει ότι στα ανώτερα διαστήματα το ποσοστό επιτυχίας της συνάρτησης θα δίνει 5-6% μικρότερο ποσοστό επιτυχίας.

3. Πρόταση

Με βάση την παραπάνω μελέτη και τα αποτελέσματά της, προτείνω τον παρακάτω αναπροσαρμοσμένο πίνακα (πίνακας 13) ποσοστών επιτυχίας, με τον οποίον θα γίνεται ο νέος τρόπος υπολογισμού των ratings.

RATINGS		ΠΡΟΤΑΣΗ	RATINGS		ΠΡΟΤΑΣΗ
ΑΠΟ	ΕΩΣ		ΑΠΟ	ΕΩΣ	
0	5	50%	179	189	70%
6	13	51%	190	200	71%
14	21	52%	201	211	72%
22	29	53%	212	222	73%
30	37	54%	223	233	74%
38	45	55%	234	244	75%
46	53	56%	245	255	76%
54	62	57%	256	266	77%
63	71	58%	267	277	78%
72	80	59%	278	288	79%
81	89	60%	289	300	80%
90	98	61%	301	312	81%
99	108	62%	313	324	82%
109	118	63%	325	336	83%
119	128	64%	337	349	84%
129	138	65%	350	362	85%
139	148	66%	363	376	86%
149	158	67%	377	391	87%
159	168	68%	392	406	88%
169	178	0,69	407	700	89%

Πίνακας 13: Νέος πίνακας ποσοστών επιτυχίας

Κλείνοντας θα ήθελα να αναφέρω ότι ο παραπάνω πίνακας είναι πρόταση, η οποία επιδέχεται αλλαγές. Επίσης όλα τα αρχεία της μελέτης είναι στη διάθεση οποιουδήποτε θέλει και μπορεί να συμμετάσχει στη στατιστική επεξεργασία και μελέτη των ευρημάτων.