



ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΚΡΗΤΗΣ  
ΣΧΟΛΗ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ ΚΑΙ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑΣ  
ΤΜΗΜΑ ΛΟΓΙΣΤΙΚΗΣ &  
ΧΡΗΜΑΤΟΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗΣ

# ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΕΩΝ ΧΡΗΣΤΩΝ ΣΕ GOOGLE ΚΑΙ AMAZON



## ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΜΠΑΧΤΗ ΝΙΚΟΛΕΤΑ-ΑΛΙΚΗ (Α.Μ 9272)

ΣΤΕΡΓΙΟΥ ΜΑΡΙΑ-ΕΛΕΝΗ (Α.Μ 9118)

Επιβλέπων: **Δημοτικάλης Ιωάννης**,  
Επίκουρος Καθηγητής

ΗΡΑΚΛΕΙΟ

Σεπτέμβριος 2015

## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Περίληψη	σελ.3
Abstract	σελ.4
Συνομογραφίες	σελ.5
Εισαγωγή	σελ.6
<b>Κεφάλαιο 1: ΤΑ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΑ ΚΑΤΑΣΤΗΜΑΤΑ GOOGLE &amp; AMAZON</b>	
1.1 Οι εταιρείες Google και Amazon	σελ.7
1.1.1 Η εταιρεία Google	σελ.7
1.1.2 Έσοδα της Google από το έτος 2009 έως το έτος 2014	σελ.9
1.1.3 Το ηλεκτρονικό κατάστημα Amazon	σελ.12
1.1.4 Έσοδα του Amazon από το 2011 έως το έτος 2014	σελ.13
1.2 Η ψηφιακή πλατφόρμα Google Play και το ηλεκτρονικό κατάστημα Amazon	σελ.14
1.2.1 Ψηφιακή πλατφόρμα Google Play	σελ.14
1.2.2 Ηλεκτρονικό κατάστημα Amazon	σελ.19
1.2.3 Σύγκριση Google Play και Amazon	σελ.23
<b>Κεφάλαιο 2: ΔΙΩΝΥΜΙΚΗ ΚΑΤΑΝΟΜΗ</b>	
2.1 Διωνυμική κατανομή	σελ.24
2.1.1 Ιδιότητες διωνυμικής κατανομής	σελ.25
2.1.2 Διωνυμική κατανομή και αξιολόγηση χρηστών στο διαδίκτυο	σελ.25
2.2 Η χρήση της επίλυσης (SOLVER) για τη χρήση της διωνυμικής κατανομής	σελ.27
<b>Κεφάλαιο 3: ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΕΙΣ ΣΤΟ ΔΙΑΔΙΚΤΥΟ</b>	
3.1 Αξιολογήσεις χρηστών στο Google Play	σελ.34
3.2 Αξιολογήσεις χρηστών στο Amazon	σελ.78
3.3 Σύγκριση των αξιολογήσεων των εταιρειών Google και Amazon	σελ.98
<b>Κεφάλαιο 4: ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ</b>	
συμπεράσματα	σελ.101
Βιβλιογραφία	σελ.103

## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Στην παρακάτω εργασία παρουσιάζουμε δύο εταιρείες οι οποίες ειδικεύονται στην ηλεκτρονική παροχή προϊόντων και υπηρεσιών. Οι δύο εταιρείες είναι το ηλεκτρονικό κατάστημα Google και το ηλεκτρονικό κατάστημα Amazon.

Ανατρέχουμε στην ιστορική τους αναδρομή και χρησιμοποιούμε στοιχεία από τις οικονομικές εκθέσεις και των δύο εταιρειών. Για την εταιρεία Google μελετάμε τα έσοδα από το έτος 2009 έως το έτος 2014 και για την εταιρεία Amazon από το έτος 2011 έως το έτος 2014.

Στη συνέχεια, παρουσιάζουμε και συγκρίνουμε ένα πλήθος εφαρμογών που προσφέρουν η ψηφιακή πλατφόρμα Google Play και το ηλεκτρονικό κατάστημα Amazon και μέσα από πίνακες και διαγράμματα αναλύουμε τις αξιολογήσεις των εφαρμογών που προσφέρουν οι εταιρείες από τους χρήστες. Για τη στατιστική ανάλυση των αξιολογήσεων χρησιμοποιήθηκε η Διωνυμική κατανομή. Οι κατηγορίες που εξετάζονται και αναλύονται στην εργασία μας είναι οι games, movies και apps και ο συνολικός αριθμός εφαρμογών που περιλαμβάνει η εργασία μας είναι 485. Συγκεκριμένα, οι εφαρμογές που περιλαμβάνει το Google Play είναι 335 και οι εφαρμογές που περιλαμβάνει το Amazon είναι 150.

Από την ανάλυση και την έρευνα που έχουμε κάνει καταλήγουμε στο συμπέρασμα ότι ο αριθμός των χρηστών που έχουν αξιολογήσει τις εφαρμογές του Google Play είναι μεγαλύτερος από τον αριθμό αξιολογήσεων του Amazon. Ακόμη, από την ανάλυση και την σύγκριση των στατιστικών στοιχείων των δύο εταιρειών συμπεραίνουμε ότι τα στατιστικά στοιχεία στο Google Play είναι σχεδόν όμοια με αυτά του Amazon.

### **Abstract**

Throughout our, presented below, thesis we will present 2 companies that specialize in providing products and services in the electronic world, the e-stores of Google and Amazon.

We will go through their history and present financial statements from both companies. For Google we will go through the financial statements for the years 2009 – 2014 and for Amazon through the year 2011-2014.

After that we will present and compare a number of applications available on the electronic stores of Google and Amazon and, through tables and charts, break down on the user reviews of those applications. For the statistical analysis of the reviews we used the binomial distribution. The categories that we will take under consideration are games, movies and apps and the total amount of applications considered are 485. Specifically, 335 Google Play apps and 150 Amazon apps.

Through the conducted research and analysis we conclude that the amount of user reviews given to Google Play apps is greater than the one for Amazon apps. Also, by comparing the statistical data of the two companies we conclude that they are very much alike.

## ΣΥΝΤΟΜΟΓΡΑΦΙΕΣ

S.S.E (Sum Of Squared Error): Άθροισμα Τετραγωνικών Σφαλμάτων

S.A.E (Sum Of Absolute Error): Άθροισμα Απόλυτων Σφαλμάτων

M.L.E (Maximum Likelihood Estimation): Εκτιμήτρια Μέγιστης Πιθανοφάνειας

Π.χ: Παραδείγματος Χάρη

## ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Το θέμα της πτυχιακής εργασίας μας, είναι η στατιστική ανάλυση αξιολογήσεων χρηστών στη ψηφιακή πλατφόρμα Google Play και στο ηλεκτρονικό κατάστημα Amazon. Οι εταιρείες Google και Amazon προσφέρουν προϊόντα και υπηρεσίες ηλεκτρονικά στους χρήστες.

Η Google ξεκίνησε σαν μια απλή μηχανή αναζήτησης και μέσα σε λίγα χρόνια κατόρθωσε με τη ραγδαία ανάπτυξή της να μπορεί να προσφέρει στους χρήστες μια μεγάλη ποικιλία από υπηρεσίες, όπως το ηλεκτρονικό ταχυδρομείο Gmail και την ιστοσελίδα Youtube όπου οι χρήστες μπορούν να αναζητήσουν οποιοδήποτε είδος μουσικής. Η εταιρεία Amazon ξεκίνησε ως ηλεκτρονικό βιβλιοπωλείο, προσφέροντας άπειρο αριθμό βιβλίων στους χρήστες. Με την ταχεία ανάπτυξη του Amazon, ο ιδιοκτήτης του κατάφερε να διευρύνει τα είδη των προϊόντων που παρείχε στους χρήστες και συμπεριέλαβε στα προϊόντα προς πώληση εφαρμογές, ταινίες, ακόμα και ηλεκτρικές συσκευές.

Ένα ακόμη προσόν των δύο αυτών εταιρειών είναι ότι οι χρήστες μπορούν να αποκτήσουν οποιαδήποτε εφαρμογή επιθυμούν, μέσα από τις ιστοσελίδες τους και να ενημερωθούν για όλες τις λεπτομέρειες. Ακόμη έχουν τη δυνατότητα να αξιολογήσουν την εφαρμογή, να διαβάσουν σχόλια άλλων χρηστών και να σχολιάσουν και οι ίδιοι.

Από εκατομμύρια εφαρμογές που διαθέτουν οι δύο εταιρείες στους χρήστες, επιλέξαμε συνολικά 485 εφαρμογές από τις κατηγορίες games, movies και apps. Το σύνολο των χρηστών που αξιολόγησαν τις εφαρμογές που επιλέξαμε είναι 206.353.024. Πιο συγκεκριμένα, 205.864.073 είναι το σύνολο των χρηστών που αξιολόγησε τις εφαρμογές του Google Play και 488.951 είναι το σύνολο των χρηστών που αξιολόγησε τις εφαρμογές του Amazon.

Σκοπός της εργασίας μας είναι να μελετήσουμε τις δύο εταιρείες Google και Amazon, δηλαδή το πώς δημιουργήθηκαν, ποια ήταν η πρόοδος τους και η οικονομική τους κατάσταση όλα αυτά τα έτη. Στη συνέχεια, σκοπός μας είναι να αναλύσουμε τα στατιστικά δεδομένα των δύο εταιρειών και να τα συγκρίνουμε μεταξύ τους.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1: ΤΑ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΑ ΚΑΤΑΣΤΗΜΑΤΑ GOOGLE ΚΑΙ AMAZON

### 1.1 Οι εταιρείες Google και Amazon

#### 1.1.1 Η εταιρεία Google



Εικόνα 1.1: Φωτογραφία Google ([https:// www.google.gr](https://www.google.gr))

Οι δημιουργοί της Google, Larry Page και Sergey Brin γνωρίστηκαν στο Στάνφορντ το 1995 (google, 30/06/2015). Το 1996, απόφοιτοι πλέον της σχολής Επιστήμης Υπολογιστών του Στάνφορντ, ξεκίνησαν τη συνεργασία τους δημιουργώντας μια μηχανή αναζήτησης που την ονόμασαν Backrub. Το 1998, οι δύο συνεργάτες αποφάσισαν να αλλάξουν το όνομα της μηχανής αναζήτησης και την ονόμασαν Google. Η νέα μηχανή αναζήτησης, Google, πήρε το όνομα της από ένα λογοπαίγνιο με τη λέξη "googol", η οποία είναι ένας μαθηματικός όρος για τον αριθμό που ξεκινάει με το ψηφίο 1 ακολουθούμενο από 100 μηδενικά. Η χρήση του όρου υποδηλώνει το στόχο των δύο ιδρυτών, ο οποίος είναι η οργάνωση ενός φαινομενικά άπειρου όγκου πληροφοριών στον ιστό.

Η ταχεία ανάπτυξη της επιχείρησης από τη στιγμή της ίδρυσής της προκλήθηκε από μια συνεχή εμφάνιση νέων εφαρμογών πέρα από τη μηχανή αναζήτησης της Google. Πιο συγκεκριμένα, το 2000 η Google εισήγαγε το AdWords. Είναι ένα πρόγραμμα αυτοεξυπηρέτησης με το οποίο οι χρήστες μπορούν να διοργανώνουν διαφημιστικές καμπάνιες. Πλέον οργανώνονται διαφημιστικές καμπάνιες μέσα από τις οποίες οι επιχειρήσεις

μπορούν να επιτύχουν προβάλλοντας τα προϊόντα τους, όπως π.χ. συσκευές κινητής τηλεφωνίας και διαφημίσεις βίντεο και κειμένου. Ακόμα, το 2004 δημιουργήθηκε η υπηρεσία ηλεκτρονικού ταχυδρομείου Gmail, το οποίο προσφέρει γρήγορη αναζήτηση δεδομένων, αποθήκευση τεράστιου εύρους πληροφοριών και την αποδοχή ηλεκτρονικών μηνυμάτων. Επίσης, το 2004 δημιουργήθηκε η ψηφιακή εταιρεία χαρτογράφησης και τελειοποιήθηκε το 2005 με την δημιουργία του Google Map και του Google Earth, τα οποία προσφέρουν οδηγίες διέλευσης σε οδούς, ζωντανή παρακολούθηση της κίνησης των δρόμων καθώς επίσης είναι εφικτή και η εξερεύνηση των ωκεανών και του διαστήματος.

Η Google προκειμένου να δουλέψουν σωστά και εύκολα κάποια προϊόντα που εισήγαγε στην αγορά, όπως είναι το Google Play, ανέπτυξε το λειτουργικό σύστημα Android. Το Android αρχικά αναπτύχθηκε από την Google και στη συνέχεια από την Open Handset Alliance, η οποία είναι ένας οργανισμός που εργάζεται πάνω στη δημιουργία εταιρειών λογισμικού, την κατασκευή λογισμικού και στην εξέλιξη των συσκευών κινητής τηλεφωνίας. Το Android είναι ένα λειτουργικό σύστημα κινητής τηλεφωνίας το οποίο τρέχει τον πυρήνα του λειτουργικού Linux.

Το λειτουργικό Linux δημιουργήθηκε αρχικά σαν hobby από τον τότε φοιτητή του πανεπιστημίου του Ελσίνκι Linus (linus, 17/06/2015). Ξεκίνησε τη δημιουργία του Linux το 1991, ανακοινώνοντας την έκδοση 0.02 και το 1994 την έκδοση 1.0 με όνομα Linux Kernel. Το Linux είναι ένα λειτουργικό το οποίο χρησιμοποιείται για πολλούς σκοπούς, όπως τη δικτύωση και την ανάπτυξη προγραμμάτων. Λόγω της εύκολης χρήσης του μπορεί να χρησιμοποιηθεί ακόμα και από απλούς χρήστες.

Η πρώτη παρουσίαση της πλατφόρμας Android έγινε τον Νοέμβριο του 2007, παράλληλα με την ίδρυση του οργανισμού Open Handset Alliance. Οι κατασκευαστές λογισμικού δημιούργησαν ένα κώδικα προγραμματισμού χρησιμοποιώντας τη γλώσσα προγραμματισμού Java, με την οποία μπορούν να ελέγχουν τη συσκευή Android μέσω βιβλιοθηκών λογισμικού. Το Android είναι σχεδιασμένο για έξυπνα τηλέφωνα, τάμπλετ, τηλεοράσεις και για πολλά ακόμα προϊόντα όπως κονσόλες παιχνιδιών και φωτογραφικές μηχανές.



Ένα από τα σημαντικότερα επιτεύγματα της Google είναι η δημιουργία του Google Play. Το Google Play είναι μία ψηφιακή πλατφόρμα η οποία επιτρέπει στους χρήστες να αναζητήσουν, να “κατεβάσουν” και να αγοράσουν εφαρμογές, βιβλία, παιχνίδια, ταινίες και μουσική της επιλογής τους. Στην ψηφιακή πλατφόρμα Google Play υπήρχαν 1,4 εκατομμύρια εφαρμογές που διατίθενται είτε δωρεάν είτε επί πληρωμή (statista, 2015). Οι εφαρμογές που προσφέρονται δωρεάν αποσκοπούν στην εξυπηρέτηση των χρηστών καθώς και στη σωστή προώθηση του Google Play. Μπορεί οι χρήστες να μην πληρώνουν για να κατεβάσουν τις δωρεάν εφαρμογές όμως η Google όπως και οι προγραμματιστές που τις δημιούργησαν έχουν κέρδος από τις διαφημίσεις που προβάλλονται μέσω αυτών των εφαρμογών. Στις εφαρμογές που προσφέρονται επί πληρωμή ο χρήστης είναι υποχρεωμένος να πληρώσει το ποσό που αναγράφεται για την εφαρμογή. Ο χρήστης έχει τη δυνατότητα να επιστρέψει την εφαρμογή στο Google Play σε διάστημα δύο ωρών από την απόκτησή της και θα του επιστραφούν τα χρήματα του.

### **1.1.2 ΈΣΟΔΑ ΤΗΣ GOOGLE ΑΠΟ ΤΟ ΈΤΟΣ 2009 ΈΩΣ ΤΟ ΈΤΟΣ 2014**

Στον πίνακα 1 που ακολουθεί, παρουσιάζουμε τα έσοδα που πραγματοποίησε το ηλεκτρονικό κατάστημα Google από το έτος 2009 έως το έτος 2014. Στην πρώτη στήλη αναφέρονται οι κατηγορίες των εσόδων και στην πρώτη γραμμή τα έτη. Στην δεύτερη γραμμή καταγράφονται τα συνολικά έσοδα για κάθε έτος. Στη συνέχεια αναφέρονται τα έσοδα από ιστοσελίδες. Τα έσοδα από ιστοσελίδες, προέρχονται από τη δημιουργία διαφόρων ειδών ιστοσελίδες που εξυπηρετούν τους χρήστες, π.χ. μια ιστοσελίδα με την καθημερινή πρόγνωση του καιρού στην Ελλάδα. Η αύξηση των εσόδων εξαρτάται από τον αριθμό των επισκέψεων που θα συγκεντρώσει η ιστοσελίδα αυτή. Τα έσοδα από ιστοσελίδες μελών δημιουργούνται από την δραστηριοποίηση των χρηστών της Google. Συγκεκριμένα, υπάρχουν χρήστες οι οποίοι δημιουργούν ιστοσελίδες, τις προωθούν στην Google και με τον τρόπο αυτό δημιουργούνται έσοδα για την επιχείρηση αλλά και για τους ίδιους.

Τα έσοδα από τις διαφημίσεις προέρχονται από την προβολή διαφημίσεων. Π.χ. όταν ένας χρήστης επιλέξει την αναπαραγωγή ενός βίντεο στο youtube συνήθως του εμφανίζεται μια τυχαία διαφήμιση. Η αναπαραγωγή βίντεο για δημιουργία εσόδων πραγματοποιείται όταν ο θεατής προβάλει το βίντεο και παρακολουθήσει τη διαφήμιση τουλάχιστον μια φορά. Από τον Ιανουάριο του 2013 βελτιώθηκε ο τρόπος εκτίμησης των αναπαραγωγών για τη δημιουργία εσόδων, με αποτέλεσμα να έχει αυξηθεί ο αριθμός τους στις αναφορές απόδοσης κατά 4-5%. Η αναφορά απόδοσης περιέχει στοιχεία των ακαθάριστων εσόδων από την εμφάνιση και την αναπαραγωγή κάθε διαθέσιμης μορφής διαφήμιση (Google, 2015).

ΈΣΟΔΑ (δισ. \$)	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Συνολικά Έσοδα	23,65	29,32	37,91	46,04	55,55	66,00
Έσοδα από Ιστοσελίδες	15,73	19,44	26,15	31,22	37,45	45,09
Έσοδα από Δίκτυα	7,17	8,79	-	-	-	-
Έσοδα από Διαφημίσεις	22,89	28,24	36,53	43,69	50,58	59,62
Έσοδα από Ιστοσελίδες Μελών	-	-	10,39	12,47	13,13	14,54
Έσοδα από Άλλες Δραστηριότητες	-	1,09	1,37	2,35	4,98	6,38

Πίνακας 1: Έσοδα της Google από το έτος 2009 έως το έτος 2014

Τα συνολικά έσοδα της Google το έτος 2009 ήταν 23.6 δις \$. Συγκεκριμένα, τα έσοδα από τα websites ήταν 15.7 δις \$, ενώ τα έσοδα από τα δίκτυα ήταν 7.17 δις \$ (bloombergbusiness, Ιούνιος 2015). Τα συνολικά έσοδα των διαφημίσεων ανέρχονταν στο ποσό των 22.9 δις \$. Το έτος 2010, τα συνολικά έσοδα της Google ήταν 29.3 δις \$. Τα έσοδα από τα websites ήταν 19.4 δις \$, ενώ τα έσοδα από τα δίκτυα ήταν 8.8 δις \$. Τα έσοδα από τις διαφημίσεις ήταν 28.2 δις \$, καθώς υπήρχαν και έσοδα από άλλες δραστηριότητες της επιχείρησης που ήταν ίσα με το ποσό των 1.09 δις \$.

Το έτος 2011, τα συνολικά έσοδα της Google ήταν 37.9 δις \$. Τα έσοδα από τα websites έφτασαν το ποσό των 26.1 δις \$, ενώ τα έσοδα από τις ιστοσελίδες που δημιούργησαν τα μέλη της Google ανήλθαν στο ποσό των 10.4 δις \$. Ακόμη, τα έσοδα από τις διαφημίσεις που προβάλλει η Google ανήλθαν στο ποσό των 36.5 δις \$. Τα έσοδα από άλλες δραστηριότητες της επιχείρησης ήταν ίσα με 1.4 δις \$. Τα συνολικά έσοδα της Google το έτος 2012 ήταν 46.04 δις \$. Τα έσοδα από websites ήταν 31.2 δις \$, καθώς τα έσοδα από τις ιστοσελίδες που δημιούργησαν τα μέλη της επιχείρησης ήταν ίσα με το ποσό των 12.5 δις \$. Επίσης, το ποσό των εσόδων από τις διαφημίσεις ήταν ίσο με 43.7 δις \$. Τα έσοδα από άλλες δραστηριότητες της επιχείρησης ανήλθαν στο ποσό των 2.4 δις \$.

Το έτος 2013, τα συνολικά έσοδα της Google ανήλθαν στο ποσό των 55.6 δις \$. Τα έσοδα από τα websites ήταν 37.5 δις \$ ενώ τα έσοδα από τις ιστοσελίδες που δημιούργησαν τα μέλη της Google άγγιξαν το ποσό των 13.1 δις \$. Εν συνεχεία, τα έσοδα από τις διαφημίσεις ήταν ίσα με το ποσό των 50.6 δις \$ και τα έσοδα από άλλες δραστηριότητες ήταν ίσα με 4.9 δις \$. Τα συνολικά έσοδα της Google το 2014 ήταν 66 δις \$. Πιο συγκεκριμένα, τα έσοδα από τα websites ήταν ίσα με 45,08 δις \$ ενώ τα έσοδα από ιστοσελίδες που δημιούργησαν τα μέλη της Google έφτασαν το ποσό των 14,5 δις \$ μέχρι το τέλος του 2014. Μεγάλη αύξηση σε σχέση με το προηγούμενο έτος (2013), σημειώθηκε στα συνολικά έσοδα από τις διαφημίσεις αφού κατόρθωσε από 51,07 δις \$, που ήταν το ποσό των εσόδων το 2013, να αυξήσει τα έσοδά της στο ποσό των 59,6 δις \$ το 2014. Επίσης, αναγράφονται και άλλα έσοδα από άλλες δραστηριότητες της Google που αγγίζουν το ποσό των 6,4 δις \$ (bloombergbusiness, 2015).

Το πρώτο τετράμηνο του 2015 η Google έχει συνολικά έσοδα 17,3 δις \$. Τα έσοδα από τα websites αντιστοιχούν στο ποσό των 11,9 δις \$ ενώ το ποσό των εσόδων από τις ιστοσελίδες που δημιούργησαν τα μέλη της είναι ίσο με το ποσό των 3,6 δις \$. Το συνολικό ποσό των εσόδων από τις διαφημίσεις της Google είναι ίσο με 15,5 δις \$ ενώ καταγράφονται έσοδα από άλλες δραστηριότητες της επιχείρησης που αγγίζουν το ποσό των 1,8 δις \$.

### 1.1.3 ΤΟ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΟ ΚΑΤΑΣΤΗΜΑ AMAZON



Εικόνα 1.2: Φωτογραφία Amazon (<https://www.google.gr>)

Το Amazon, είναι ένα ηλεκτρονικό κατάστημα το οποίο ξεκίνησε ως βιβλιοπωλείο. Ο ιδρυτής, Jeff Bezos, κατάλαβε από νωρίς ποια είναι τα πλεονεκτήματα του δικτύου και αντί να δημιουργήσει άλλο ένα αντίγραφο των παραδοσιακών βιβλιοπωλείων στο web, προτίμησε να προσφέρει μια τεράστια βάση δεδομένων με εκατομμύρια τίτλους βιβλίων. Έτσι, προσείλκυσε γρήγορα ένα μεγάλο και μορφωμένο κοινό και έγινε ο τρόμος των παραδοσιακών βιβλιοπωλείων που φυσικά δεν μπορούσαν να ανταγωνιστούν σε ποικιλία το Amazon. Στη συνέχεια κατάφερε να διευρύνει τα είδη των προϊόντων που διέθετε στην αγορά, επιτυγχάνοντας να διαθέτει 1,5 εκατομμύρια διαφορετικά προϊόντα, προσφέροντας στους πελάτες εκτός από βιβλία, μεγάλη ποικιλία εφαρμογών, ταινιών, μουσικής καθώς επίσης ρούχα, ηλεκτρικές συσκευές και παιχνίδια (statista, 2015).

Όπως αποδείχθηκε όμως ούτε στην εξυπηρέτηση κατάφερε κανείς να το ξεπεράσει. Το Amazon έδρασε με αριστοτεχνικό τρόπο και προσέφερε άμεσα στους πελάτες του πολλές υπηρεσίες που, ακόμη και σήμερα, ελάχιστα άλλα ηλεκτρονικά καταστήματα μπορούν να ανταγωνιστούν. Έτσι, απέκτησε γρήγορα εκατομμύρια πελάτες στους οποίους προσπαθεί ακόμα και σήμερα να προωθήσει νέα προϊόντα. Η εξυπηρέτηση των πελατών του Amazon είναι άριστη, προσφέρει μεγάλη ποικιλία ειδών και, το κυριότερο, ελαχιστοποιεί τα μεταφορικά έξοδα. Το Amazon κατάφερε να δημιουργήσει μια αλυσίδα υποκαταστημάτων που είναι ικανή να εξυπηρετήσει πελάτες σε ολόκληρο τον κόσμο.

Υπάρχουν τρία διαφορετικά ηλεκτρονικά υποκαταστήματα του Amazon σε όλο τον κόσμο, το Γερμανικό που ονομάζεται **Amazon.de**, το Αγγλικό **Amazon.co.uk** και το Αμερικάνικο

**Amazon.com**, που είναι ικανά να παρέχουν τα προϊόντα τους σε χώρες όπως Ιταλία, Ισπανία, Ιρλανδία, Γαλλία, Καναδά, Γερμανία, Αυστραλία, Βραζιλία, Ιαπωνία, Κίνα και Ινδία κλπ (Wikipedia, 2015). Η αλυσίδα ηλεκτρονικών υποκαταστημάτων δίνει τη δυνατότητα στους χρήστες να εξερευνήσουν ένα τεράστιο εύρος προϊόντων και να τα αγοράσουν με τη μικρότερη δυνατή χρέωση για την μεταφορά τους στον τόπο διαμονής τους.

#### 1.1.4 ΈΣΟΔΑ ΤΟΥ AMAZON ΑΠΟ ΤΟ ΈΤΟΣ 2011 ΈΩΣ ΤΟ ΈΤΟΣ 2014

Στον πίνακα 2 μπορούμε να δούμε τα έσοδα της επιχείρησης Amazon από το έτος 2011 έως το έτος 2014. Στην πρώτη στήλη παρουσιάζονται τα διάφορα είδη εσόδων και στην πρώτη γραμμή τα έτη που μελετήσαμε. Στη συνέχεια καταγράφονται τα συνολικά έσοδα της εταιρείας Amazon. Ακόμη, προσδιορίζεται το μικτό κέρδος για κάθε έτος, που υπολογίζεται με την μαθηματική συνάρτηση  $\text{Μικτό Κέρδος} = \text{Πωλήσεις} - \text{Κόστος Πωλήσεων}$ . Στο τέλος του πίνακα εμφανίζονται τα λειτουργικά έσοδα, τα οποία είναι τα έσοδα από τις δραστηριότητες που συνηθίζει να πραγματοποιεί η εταιρεία Amazon, όπως π.χ. οι πωλήσεις αγαθών/υπηρεσιών, οι προμήθειες κ.α.

ΈΣΟΔΑ(εκατ. \$)	2011	2012	2013	2014
Συνολικά Έσοδα	48,08	61,09	74,5	89
Μικτό Κέρδος	10,8	15,1	20,3	26,2
Λειτουργικά Έσοδα	862	676	745	178

Πίνακας 2: Έσοδα Amazon από το έτος 2011 έως το έτος 2014

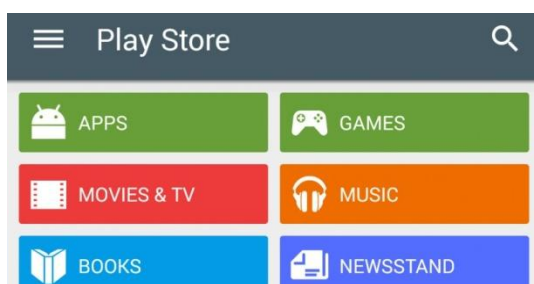
Το έτος 2011 τα συνολικά έσοδα είναι ίσα με το ποσό των 48,08 εκατ. \$, το μικτό κέρδος είναι ίσο με το ποσό των 10,08 εκατ. \$ και τα λειτουργικά έσοδα είναι ίσα με 862 εκατ.

\$. Το έτος 2012 τα συνολικά έσοδα είναι ίσα με το ποσό των 61,09 εκατ. \$, το μικτό κέρδος είναι 15,1 εκατ. \$ και τα λειτουργικά έσοδα είναι ίσα με το ποσό των 676 εκατ. \$.

Ακόμη, το έτος 2013 τα συνολικά έσοδα αυξάνονται σε σχέση με το προηγούμενο έτος (2012) και είναι ίσα με το ποσό των 74,5 εκατ. \$, το μικτό κέρδος ισούται με 20,3 εκατ. \$ και τα λειτουργικά έσοδα είναι ίσα με 745 εκατ. \$. Το έτος 2014, τα συνολικά έσοδα είναι ίσα με το ποσό των 89 εκατ. \$, το μικτό κέρδος ισούται με 26,2 εκατ. \$ και τα λειτουργικά έσοδα είναι ίσα με 178 εκατ. \$.

## 1.2 Η ΨΗΦΙΑΚΗ ΠΛΑΤΦΟΡΜΑ GOOGLE PLAY ΚΑΙ ΤΟ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΟ ΚΑΤΑΣΤΗΜΑ AMAZON

### 1.2.1 ΨΗΦΙΑΚΗ ΠΛΑΤΦΟΡΜΑ GOOGLE PLAY



#### GOOGLE PLAY

Εικόνα 1.3: Πηγή: Menu Google Play ([www.google.gr](http://www.google.gr))

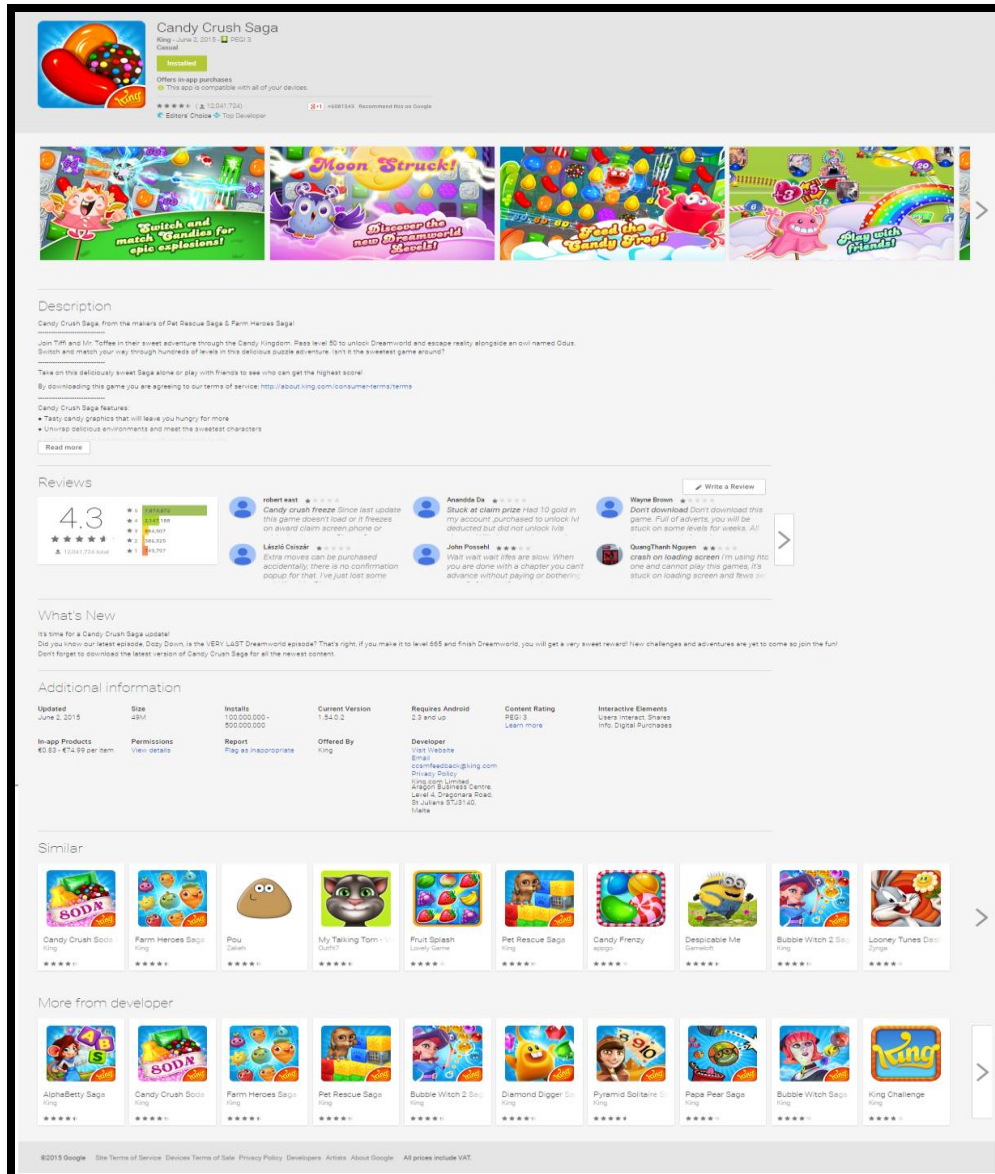
Το Google Play, πρώην Android Market, αποτελεί μια ψηφιακή πλατφόρμα που λειτουργεί από την Google. Επιτρέπει στους χρήστες να αναζητήσουν, να "κατεβάσουν" και να αγοράσουν εφαρμογές, βιβλία, παιχνίδια, ταινίες και μουσική της επιλογής τους (Google, 2015). Το Google Play λειτουργεί ως επίσημο κατάστημα app για android λειτουργικό σύστημα, προσφέροντας στους χρήστες που έχουν στην κατοχή τους android συσκευές μόρφωση και ψυχαγωγία, είτε δωρεάν είτε επί πληρωμή.

Η Google δίνει τη δυνατότητα στους χρήστες που "κατεβάζουν" οποιαδήποτε εφαρμογή από το Google Play, να μπορούν να τις αξιολογήσουν είτε στέλνοντας τους μια ειδοποίηση σε μορφή μηνύματος είτε δίνοντας τους την επιλογή να αξιολογήσουν όλες τις εφαρμογές που χρησιμοποιούν, με τη μέθοδο των πέντε αστεριών. Πιο συγκεκριμένα, ο

χρήστης έχει τη δυνατότητα να εκφράσει την άποψη του για την εφαρμογή που έχει ήδη χρησιμοποιήσει, αξιολογώντας τη από το ένα μέχρι το πέντε αστεράκι με τη μέθοδο των πέντε αστεριών. Ο κάθε αριθμός στη μέθοδο αυτή υποδηλώνει την ευχαρίστηση ή την δυσαρέσκεια του χρήστη για την συγκεκριμένη εφαρμογή.

Η ανάλυση των πέντε αστεριών γίνεται ξεκινώντας από το πρώτο αστέρι που σημαίνει ότι η εφαρμογή δεν άρεσε καθόλου στον χρήστη, το δεύτερο αστέρι σημαίνει ότι δεν άρεσε στον χρήστη, το τρίτο αστέρι που σημαίνει ότι είναι εντάξει, στη συνέχεια το τέταρτο αστέρι που σημαίνει ότι άρεσε στον χρήστη και το πέμπτο αστέρι που σημαίνει ότι η εφαρμογή ήταν εξαιρετική.

Στο αρχικό menu, όπως μπορούμε να δούμε στην εικόνα 1, παρουσιάζονται στον χρήστη αναλυτικά οι κατηγορίες που διαθέτει το Google Play (apps, movies & tv, games, books, music), τις οποίες έχει τη δυνατότητα να επιλέξει. Όπως μπορούμε να δούμε στην εικόνα 4, επιλέξαμε από την κατηγορία «games» το παιχνίδι candy crash saga. Αυτόματα εμφανίζεται στο πάνω μέρος της οθόνης του χρήστη μια εικόνα η οποία περιλαμβάνει το διαφημιστικό εξώφυλλο, το όνομα καθώς και την ημερομηνία καταχώρησης του παιχνιδιού στο Google Play.



Εικόνα 1.4: Candy Crash, η εικόνα του παιχνιδιού στο Google play, (<https://play.google.com/store>)

Όπως μπορούμε να δούμε στην εικόνα 4, επιλέξαμε από την κατηγορία «games» το παιχνίδι candy crush saga. Αυτόματα εμφανίζεται στο πάνω μέρος της οθόνης του χρήστη μια εικόνα η οποία περιλαμβάνει το διαφημιστικό εξώφυλλο, το όνομα καθώς και την ημερομηνία καταχώρησης του παιχνιδιού στο Google Play.

Επίσης, υπάρχει η επιλογή Installed, η επιλογή αυτή δείχνει ότι ο κάθε χρήστης για να μπορεί να πλοηγηθεί στην ιστοσελίδα του Google Play, δίνει κάποια προσωπικά του στοιχεία,



όπως είναι η ηλεκτρονική διεύθυνση Gmail. Στη συνέχεια, λαμβάνει ένα ηλεκτρονικό μήνυμα με κάποιους κανόνες που πρέπει να αποδεχτεί ο χρήστης. Συγκεκριμένα, το μήνυμα αυτό διευκρινίζει ότι ο χρήστης έχει τη δυνατότητα να κάνει αγορές μέσα από αυτή την ιστοσελίδα, ότι ο χρήστης μπορεί να χρησιμοποιεί παραπάνω από έναν λογαριασμό και δεδομένα για το προφίλ του. Επίσης, αναφέρει ότι ο χρήστης πρέπει να είναι συνδεδεμένος στο διαδίκτυο προκειμένου να μπορέσει να επισκεφθεί την ιστοσελίδα και τέλος ότι ο χρήστης θα έχει τη δυνατότητα να λαμβάνει δεδομένα από το διαδίκτυο.

Ακριβώς από κάτω εμφανίζεται η επιλογή Offers In Apps Purchases που είναι και ο τρόπος τιμολόγησης. Δηλαδή, το παιχνίδι αυτό προσφέρεται δωρεάν στον χρήστη όμως υπάρχουν επιπλέον επιλογές και βοήθειες τις οποίες ο παίχτης πρέπει να πληρώσει για να τις αποκτήσει. Εν συνεχεία, αναγράφονται η τιμή αγοράς ή ενοικίασης, αν υπάρχει χρέωση, ο αριθμός των χρηστών που έχουν αξιολογήσει την εφαρμογή αυτή, καθώς επίσης και το πλήθος των αστεριών που αξιολογήθηκε το παιχνίδι (4,3 στα 5 αστέρια).

Από κάτω υπάρχουν κάποιες εικόνες οι οποίες διαφημίζουν και απεικονίζουν στιγμιότυπα από το παιχνίδι. Στη συνέχεια, υπάρχει μια λεπτομερής περιγραφή (Description) του παιχνιδιού η οποία αναλύει την πλοκή και τον στόχο του, ώστε ο χρήστης να πληροφορηθεί σωστά αλλά και ενημερώνει τον χρήστη ότι προσφέρονται επιπλέον βοηθήματα, όπως μεγαλύτερος αριθμός κινήσεων και ζωών, επί πληρωμή.

Ακόμη, υπάρχει ένας πίνακας (Reviews) που παρουσιάζει αναλυτικά πόσοι χρήστες βαθμολόγησαν το παιχνίδι και ποιο είναι το ακριβές νούμερο σε κάθε αστέρι αξιολόγησης που έδωσαν. Συγκεκριμένα, στην εικόνα 4 μπορούμε να δούμε ότι συνολικά αξιολόγησαν το παιχνίδι 12.093.868 χρήστες, από αυτούς οι 7.908.913 χρήστες αξιολόγησαν το παιχνίδι με 5 αστέρια, οι 2.156.550 με 4 αστέρια, 888.305 με 3 αστέρια, 387.543 με 2 αστέρια και οι 752.522 με 1 αστέρι. Δίπλα υπάρχουν σχόλια άλλων χρηστών που περιγράφουν τα κριτήρια που επέλεξαν και βαθμολόγησαν αυτό το παιχνίδι, καθώς καταγράφουν και τις εμπειρίες τους από το παιχνίδι.

Επίσης, αναφέρονται τα τελευταία νέα που αφορούν το συγκεκριμένο παιχνίδι (what's News). Δηλαδή, ενημερώνει τον χρήστη πότε ενημερώνονται οι εκδόσεις, πότε βγαίνουν νέες

πίστες αλλά ανεβάζει το επίπεδο του ανταγωνισμού, διότι ο παίχτης που θα καταφέρει να μαζέψει τα περισσότερα αστέρια σε ένα επεισόδιο θα ανακηρυχτεί ο πρωταθλητής του επεισοδίου.

Σημαντικό είναι το γεγονός ότι δίνονται σημαντικές πληροφορίες για το παιχνίδι αυτό. Όπως μπορούμε να δούμε στο κομμάτι της εικόνας 4 με τίτλο Additional Information, η τελευταία ενημέρωση του παιχνιδιού (Updated) έγινε στις 16 Απριλίου του 2015 και το μέγεθός του (Size) είναι 45 megabyte. Οι εγκαταστάσεις (Installs) είναι 100.000.000 έως 500.000.000 και η τελευταία έκδοση (Current Version) είναι 1.5.1.2. Ακόμη, το παιχνίδι αυτό απαιτεί (Requires Android) Android 2,3 ή νεότερες εκδόσεις, τα προϊόντα εντός της εφαρμογής(In- APP Products) χρεώνονται από 0,83€ έως 74,99€. Οποιοσδήποτε χρήστης μπορεί να βαθμολογήσει το περιεχόμενο και να διαβάσει τα δικαιώματα (Permissions) . Εν συνεχεία αναφέρεται ότι το παιχνίδι προσφέρεται από την εταιρεία King (Offered By) και δίνονται πληροφορίες για τον προγραμματιστή της Developer).

Στο τέλος της ιστοσελίδας προτείνονται παρόμοια (Similar) παιχνίδια με το candy crash saga, τα οποία οι χρήστες μπορούν να εξερευνήσουν.

## 1.2.2 ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΟ ΚΑΤΑΣΤΗΜΑ AMAZON

Όταν ο χρήστης επιλέξει μια συγκεκριμένη εφαρμογή του εμφανίζονται αναλυτικά τα στοιχεία της εφαρμογής αυτής. Όπως μπορούμε να δούμε στην εικόνα 1.5, επιλέξαμε από την κατηγορία «games» το παιχνίδι candy crush saga. Εμφανίζεται στο πάνω μέρος της οθόνης του χρήστη μια εικόνα η οποία περιλαμβάνει το διαφημιστικό εξώφυλλο, το όνομα του παιχνιδιού, τον δημιουργό και το πλήθος των χρηστών που κατέβασαν και αξιολόγησαν το παιχνίδι αυτό.

**Candy Crush Saga**  
by King  
Free to play (ESRB: Everyone)  
FREE  
Available Instantly

**Latest Updates**  
What's new in version 1.54.0.2  
• Candy Crush Saga has a new update so you can now continue the sweetness and delight with 15 NEW LEVELS in Soda Swamp, our latest episode!  
• 8.4.2022: Switch and match your way up to level 180 in the game, and if you're a new player come join the fun!  
• 8.4.2022: Extra challenges. Earn more stars than your friends and become the Episode Champion!  
• 8.4.2022: Download the latest version to access the new content!

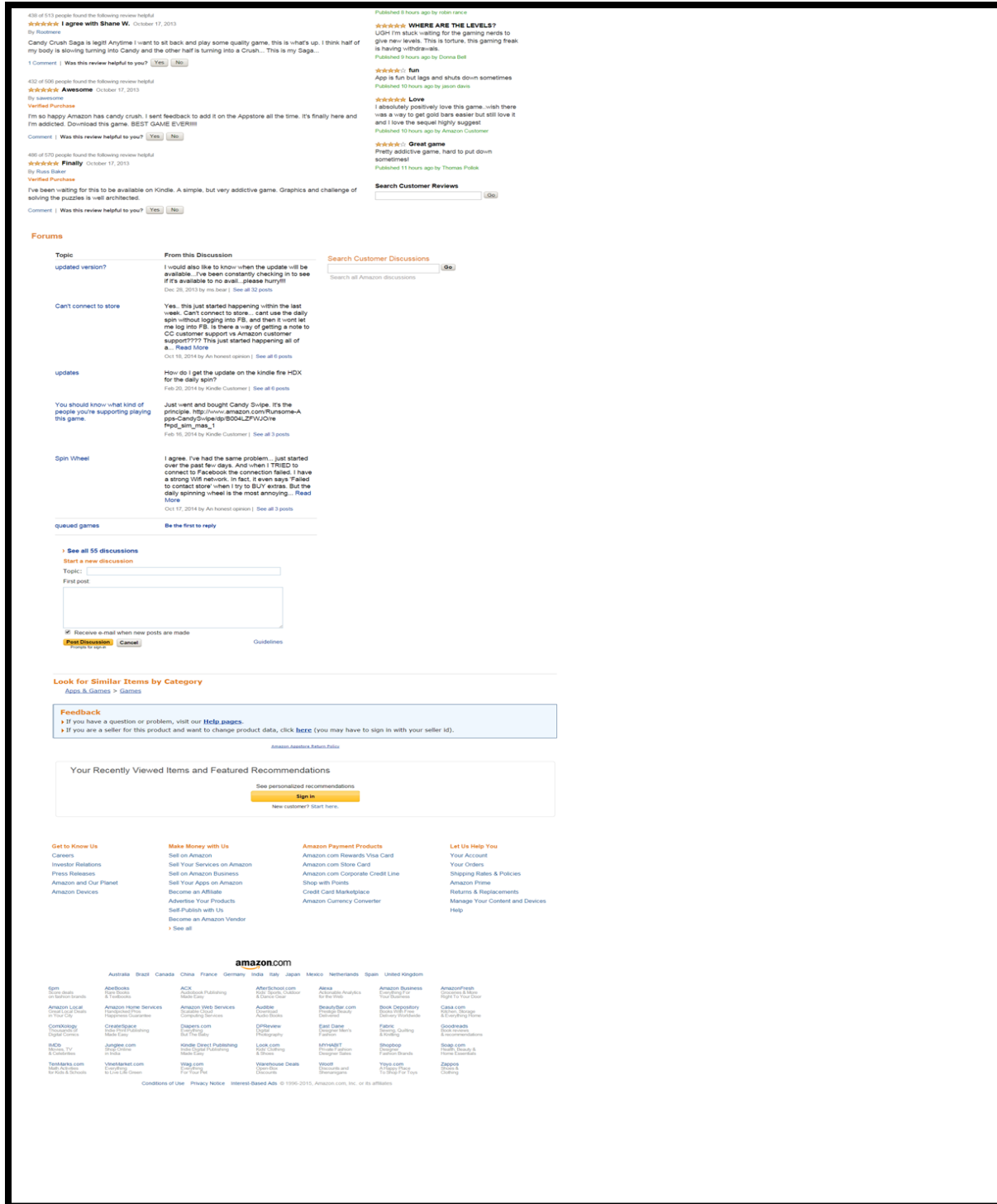
**Product Details**  
ASIN: B004AP70UW  
Release Date: October 15, 2013  
Average Customer Review: 4.5 out of 5 (52,628 customer reviews)  
Amazon Best Sellers Rank: #12 Free in Appstore for Android (See Top 100 Free in Appstore for Android) #1 in Amazon for Android & Games

**Product Features**  
• Tasty graphics that will leave you hungry for more  
• Easy and fun to play, but a challenge to fully master  
• Over 100 sweet levels  
• Items to unlock by completing levels  
• Seamless synchronization with the Facebook version

**Customer Reviews**  
4.5 out of 5 stars (52,628 reviews)  
5 star 65%  
4 star 27%  
3 star 5%  
2 star 1%  
1 star 2%

**Most Helpful Customer Reviews**  
FINALLY!!!  
It's really candy crush, it's so much prettier than the boring version i put on my kindle! So glad it's finally here.  
Love me some Sugar Crush  
I love this game. I play it at least three times a day. It is fun, frustrating and exciting not to mention addictive.  
Addictive, but frustrating...  
Bringing the Sweet!  
Candy Crush Saga has reopened the door to yelling "Sweetest" about things I find totally ridiculous. "Sweetest" has been replaced since the new iOS, but now that everybody can play this game, maybe it'll be grand and not have to let loose a "Sweetest" or "Awesomest" just like the Candy god.  
Finally  
This game is one of the only reasons I bought my Kindle Fire. Was so disappointed... when it wasn't available. Yes some of the other games... Candy Crush, Fruit Quest and a few others are fun, nothing compares to the original King's Candy Crush Saga. A must for everyone, even my grandsons love and three times this game. Thank you Amazon Kindle for really helping us up with Candy Crush Saga.

Εικόνα 1.5:Candy Crash, Amazon (<http://www.amazon.com/King-Candy-Crush-Saga>)



Εικόνα 1.6: Candy Crash, Amazon (<http://www.amazon.com/King-Candy-Crush-Saga>) , συνέχεια από προηγούμενη εικόνα

Στη συνέχεια, ο χρήστης μπορεί να δει ότι το παιχνίδι αυτό προσφέρεται δωρεάν από το Amazon. Στην περίπτωση που το παιχνίδι ήταν επί πληρωμή, στο σημείο αυτό θα έγραφε το ποσό ενοικίασης ή αγοράς. Ακόμη, ενημερώνει τον χρήστη πως το παιχνίδι καταχωρήθηκε (Sold by) από Amazon Digital Services, Inc και ότι είναι διαθέσιμο για εγκατάσταση (Available Instantly).

Στην συνέχεια, η επιλογή Offers In Apps Purchases που είναι και ο τρόπος τιμολόγησης. Δηλαδή, το παιχνίδι αυτό προσφέρεται δωρεάν στον χρήστη όμως υπάρχουν επιπλέον επιλογές και βοήθειες τις οποίες ο παίχτης πρέπει να πληρώσει για να τις αποκτήσει. Επίσης, μπορούμε να δούμε παρόμοια παιχνίδια με το candy crash saga που έχουν δημιουργηθεί από την ίδια εταιρεία, όπου οι χρήστες μπορούν να εξερευνήσουν και να κατεβάσουν δωρεάν στον υπολογιστή τους.

Ακόμη, μέσα από το παιχνίδι αυτό το Amazon προωθεί και κάποια άλλα προϊόντα του (Special Offers And Product Promotions), όπως προγράμματα αποθήκευσης. Πιο κάτω, περιγράφονται με λεπτομέρειες κάποια χαρακτηριστικά του παιχνιδιού. Συγκεκριμένα, αναφέρεται το πότε έγιναν οι τελευταίες ενημερώσεις (Latest Updates), λεπτομέρειες για το παιχνίδι (Products Details), όπως ο κωδικός του παιχνιδιού, η ημερομηνία κυκλοφορίας του, το πλήθος των αστεριών με τα οποία αξιολόγησαν το παιχνίδι οι χρήστες και ότι βρίσκεται μέσα στις 100 καλύτερες εφαρμογές του Amazon.

Επίσης, αναφέρονται αναλυτικά τα χαρακτηριστικά του παιχνιδιού (Product Features), δηλαδή τα γραφικά και η πλοκή του. Βοηθά τον χρήστη να καταλάβει ποιος είναι ακριβώς ο στόχος αυτού του παιχνιδιού. Ακόμη, δίνεται αναλυτική περιγραφή του παιχνιδιού ( Product Description) καθώς επίσης περιγράφονται και οι τεχνικές λεπτομέρειες του παιχνιδιού (Technical Details). Δηλαδή, το μέγεθος, η έκδοση και ο εφευρέτης του παιχνιδιού. Επίσης, περιγράφει τα δικαιώματα του παιχνιδιού, το λειτουργικό σύστημα που απαιτείται για την εγκατάσταση καθώς και τον χρόνο λήψης του.

Στην εικόνα 1.1, υπάρχει ένας πίνακας (Customer Reviews) που παρουσιάζει αναλυτικά πόσοι χρήστες βαθμολόγησαν το παιχνίδι και ποιο είναι το ακριβές νούμερο σε κάθε αστέρι

αξιολόγησης (4,4 στα 5 αστέρια). Έτσι οι χρήστες έχουν τη δυνατότητα να κρίνουν αν οι εφαρμογή ανταποκρίνεται στις προσδοκίες τους με κριτήριο το σύνολο των αστεριών.

Ακόμη όπως μπορούμε να δούμε στην εικόνα 1.2, ο χρήστης έχει τη δυνατότητα να διαβάσει αλλά και να δημοσιεύσει ο ίδιος τα προσωπικά του σχόλια μέσα από ειδικά διαμορφωμένο forum που υπάρχει σε αυτή την ιστοσελίδα. Στη συνέχεια, δίνεται η επιλογή στον χρήστη να μεταβεί εύκολα με το πάτημα ενός κουμπιού σε άλλα παρόμοια παιχνίδια με το candy crash saga (Look For Similar Items By Category).

Στη συνέχεια, το Amazon δίνει πληροφορίες για την επιχείρηση (Get To Know Us), τις εργασιακές σχέσεις, τη σχέση της επιχείρησης με το περιβάλλον, αλλά το σημαντικότερο είναι ότι δίνει την ευκαιρία σε χρήστες που ενδιαφέρονται να απασχοληθούν στην Amazon. Υπάρχει μια ειδική πλατφόρμα όπου οι ενδιαφερόμενοι μπορούν να συμπληρώσουν τα στοιχεία τους. Δίνει την ευκαιρία σε αρκετά μεγάλο πλήθος χρηστών να εργαστούν (Make Money With Us) σε διαφορετικούς κλάδους, δηλαδή ως πωλητές, ως προγραμματιστές και άλλες ειδικότητες.

Επίσης, αναφέρει τους τρόπους όπου οι χρήστες μπορούν να πληρώσουν τις υπηρεσίες που αγόρασαν (Amazon Payment Products) και τέλος αναφέρει διάφορες παροχές και βοήθεια που προσφέρει στον χρήστη (Let Us Help You).

### 1.2.3 ΣΥΓΚΡΙΣΗ GOOGLE PLAY ΚΑΙ AMAZON

Το Google Play και το Amazon έχουν πολλές ομοιότητες αλλά και διαφορές. Το Google Play είναι ένα ηλεκτρονικό κατάστημα που προσφέρει εφαρμογές, όπως βιβλία, παιχνίδια, μουσική, σε χρήστες που έχουν στην κατοχή τους smart συσκευές. Ακόμη, το Google Play διαφημίζει μέσα από τις εφαρμογές που παρέχει και άλλες παρόμοιες, ώστε οι χρήστες να ανακαλύπτουν εύκολα και γρήγορα περισσότερες από μια εφαρμογές.

Το Amazon ξεκίνησε σαν ηλεκτρονικό βιβλιοπωλείο και στη συνέχεια εξελίχθηκε σε ένα από τα μεγαλύτερα ηλεκτρονικά καταστήματα παρέχοντας στους χρήστες εκτός από βιβλία, ηλεκτρικές συσκευές, ρούχα και άλλα προϊόντα. Περιγράφει με μεγαλύτερη ανάλυση τις τεχνικές πληροφορίες και τις γενικές λεπτομέρειες για κάθε προϊόν του. Επίσης, δίνει τη δυνατότητα στους χρήστες να δημοσιεύσουν και να ανταλλάξουν τη γνώμη τους μέσα από forum που παρέχει το Amazon.

Όμως οι δυο αυτές ιστοσελίδες έχουν και όμοια χαρακτηριστικά. Συγκεκριμένα το Google Play και το Amazon διαθέτουν τη μέθοδο των πέντε αστεριών, όπου οι χρήστες μπορούν να αξιολογήσουν τα προϊόντα. Ακόμη, χρησιμοποιούν το ίδιο σύστημα customer view. Ένα ακόμα κοινό χαρακτηριστικό είναι ότι και οι δύο ιστοσελίδες δίνουν τη δυνατότητα στο χρήστες να δημοσιεύσουν την άποψη τους για μια εφαρμογή, ώστε να σχηματίσουν κάποια εικόνα και οι υπόλοιποι χρήστες που θα επισκεφθούν τη σελίδα αυτή.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: ΔΙΩΝΥΜΙΚΗ ΚΑΤΑΝΟΜΗ

### 2.1 ΔΙΩΝΥΜΙΚΗ ΚΑΤΑΝΟΜΗ

Η Διωνυμική κατανομή, η οποία πήρε το όνομά της από τον Ελβετό μαθηματικό Daniel Bernoulli, είναι ένα πείραμα τύχης με μόνο δύο αμοιβαίως αποκλειόμενα δυνατά αποτελέσματα. Το ένα αποτέλεσμα ονομάζεται επιτυχία και συμβολίζεται με το  $E$  και το άλλο ονομάζεται αποτυχία και συμβολίζεται με το γράμμα  $A$ . Η πιθανότητα να συμβεί το αποτέλεσμα  $E$  συμβολίζεται με το γράμμα  $p$  και η πιθανότητα να συμβεί το αποτέλεσμα  $A$  συμβολίζεται με το γράμμα  $q$ .

Έστω ότι επιχειρούμε ένα πείραμα τύχης, όπως για παράδειγμα τη ρίψη ενός νομίσματος. Υπάρχουν δύο πιθανά αποτελέσματα, είτε «ΚΕΦΑΛΗ» είτε «ΓΡΑΜΜΑΤΑ». Στην περίπτωση αυτή αποφασίζουμε ποιο από τα δύο αποτελέσματα μας ενδιαφέρει, δηλαδή αν μας ενδιαφέρει η ένδειξη «ΚΕΦΑΛΗ» χαρακτηρίζουμε ως επιτυχία την ένδειξη «ΚΕΦΑΛΗ», αναλόγως το ίδιο ισχύει και για την ένδειξη «ΓΡΑΜΜΑΤΑ». Τέτοια πειράματα, όπως είναι αυτό με τη ρίψη του νομίσματος, έχουν Πιθανότητα επιτυχίας  $p$ , η οποία παραμένει σταθερή σε όσες δοκιμές χρειαστεί να γίνουν. Ακόμη, σε κάθε δοκιμή η πιθανότητα επιτυχίας είναι ανεξάρτητη από την πιθανότητα επιτυχίας της προηγούμενης ή της επόμενης δοκιμής.

Στην διαδικασία Bernoulli, ο αριθμός των επιτυχιών ( $E$ ) είναι ή 0 ή 1. Συνεπώς, αν η πιθανότητα επιτυχίας είναι  $p$  τότε η πιθανότητα αποτυχίας είναι  $q=1-p$  επειδή ξέρουμε ότι ισχύει  $p=1-q$  ή  $q=1-p$ . Έστω ότι συμβολίζουμε με ( $X$ ) τον αριθμό των επιτυχιών που συγκεντρώσαμε σε έναν αριθμό δοκιμών Bernoulli, δηλαδή η μεταβλητή  $X$  «ακολουθεί» την διωνυμική κατανομή (binomial) με παραμέτρους  $n$  και  $p$ , δηλώνεται με τον τύπο  $X \sim B(n,p)$ , όπου  $n$  είναι ο αριθμός των ανεξάρτητων δοκιμών τύπου Bernoulli και  $p$  η πιθανότητα επιτυχίας στην κάθε δοκιμή. Η Διωνυμική συνάρτηση πιθανότητας χρησιμοποιείται όταν αναζητούμε την πιθανότητα να υπάρχουν ακριβώς  $x$  επιτυχίες σε  $n$  ανεξάρτητες επαναλήψεις δοκιμών Bernoulli με σταθερή πιθανότητα επιτυχίας  $p$ .

Η Διωνυμική συνάρτηση πιθανότητας υπολογίζεται με τον τύπο (Θαλασσινός κ.α, 1996):



$$P_X = P(x) = f(x) = P(X=x) = \binom{n}{x} p^x * q^{n-x}, \text{ όπου } \binom{n}{x} = \frac{n!}{x!(n-x)!} \quad (1)$$

Από τον παραπάνω τύπο μπορούμε να υπολογίσουμε τις αθροιστικές πιθανότητες της διωνυμικής συνάρτησης μέχρι μια συγκεκριμένη τιμή και ο τύπος διαμορφώνεται ως εξής:

$$P_{0 \leq X \leq j} = \sum_{X=0}^{X=j} \binom{n}{x} p^x * q^{n-x} \quad (2)$$

Σε περίπτωση που ο αριθμός δείγματος  $x$  είναι μικρός, μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε τον αναδρομικό τύπο της διωνυμικής, δηλαδή

$$P_{X+1} = \frac{n-x}{x+1} * \frac{p}{q} * P_X \quad (3)$$

### 2.1.2 ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ ΔΙΩΝΥΜΙΚΗΣ ΚΑΤΑΝΟΜΗΣ

Εάν τυχαία μεταβλητή  $X \sim B(n, p)$  αποδεικνύεται ότι (Θαλασσινός, 1996):

Μέσος αριθμητικός (Αναμενόμενη Τιμή):  $\mu_X = E(X) = n * p$

Διακύμανση (Διασπορά):  $\sigma_X^2 = Var(X) = n * p * q$

Τυπική απόκλιση:  $\sigma_X = SD(X) = \sqrt{n * p * q}$

Συντελεστής κύρτωσης ( $\beta_1$ ):  $\beta_1 = \frac{(q-p)^2}{n * p * q}$

Συντελεστής ασυμμετρίας ( $\beta_2$ ):  $\beta_2 = 3 + \frac{1-6p*q}{n * p * q}$

### 2.1.3 ΔΙΩΝΥΜΙΚΗ ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΚΑΙ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΧΡΗΣΤΩΝ ΣΤΟ ΔΙΑΔΙΚΤΥΟ

Στην εργασία μας θα χρησιμοποιήσουμε τη Διωνυμική κατανομή, γιατί σκοπός μας είναι να εκτιμήσουμε τις αξιολογήσεις των χρηστών στο Google Play και στο Amazon. Η τυχαία μεταβλητή  $X$  από τον τύπο  $X \sim B(n, p)$ , είναι ο αριθμός των επιτυχιών. Στην εικόνα 1.7 παρουσιάζονται οι κριτικές των χρηστών, όπου κάθε χρήστης για να αξιολογήσει χρησιμοποιεί τη μέθοδο των πέντε αστεριών, σύμφωνα με την θεωρία των πιθανοτήτων.

Η αξιολόγηση με ένα αστέρι σημαίνει ότι η εφαρμογή δεν άρεσε καθόλου στον χρήστη, με δυο αστέρια δεν του άρεσε, με τρία αστέρια είναι εντάξει, με τέσσερα του άρεσε και με πέντε ήταν εξαιρετική. Χρησιμοποιώντας τα παραπάνω στοιχεία μπορούμε να δείξουμε ότι προσπαθούμε να βελτιστοποιήσουμε την πιθανότητα  $P$  έτσι ώστε το σφάλμα να είναι το ελάχιστο.



Εικόνα 2.1:Κριτικές στο Google Play, ([www.google play.gr](http://www.googleplay.gr))

Στο δεξιό μέρος της εικόνας 2.1 παρουσιάζονται αναλυτικά οι αξιολογήσεις των χρηστών. Συγκεκριμένα, ο αριθμός των χρηστών που αξιολόγησε την εφαρμογή με πέντε αστέρια είναι 15.807.038, με τέσσερα αστέρια 4.437.819, με τρία αστέρια 2.638.561 ενώ με δύο αστέρια 1.364.489 και με ένα αστέρι 3.544.132.

Στον πίνακα 3 μπορούμε να δούμε με ποιόν τρόπο βρίσκουμε τη βέλτιστη τιμή για το απόλυτο σφάλμα.

Αριθμός επιτυχιών	0	1	2	3	4	Άθροισμα
Πιθανότητα	0,01%	0,40%	5,22%	29,95%	64,41%	100,00%
Αριθμός στις 100	0,01	0,40	5,22	29,95	64,41	100
Δεδομένα	12,66	4,89	9,53	16,04	56,88	100
Σφάλμα	12,65%	4,49%	4,31%	- 13,91%	-7,54%	0%
<i>Σφάλμα<sup>2</sup></i>	1,60	0,20	0,19	1,94	0,57	4,5
Απόλυτο Σφάλμα	12,65	4,49	4,31	13,91	7,54	42,90

Πίνακας 3: Πίνακας Διωνυμικής Κατανομής

Το κελί αριθμός επιτυχιών είναι τα αστέρια με τα οποία έχουν βαθμολογήσει οι χρήστες μια τυχαία εφαρμογή του Google Play. Το κελί πιθανότητα είναι αν ο χρήστης ρίξει ένα νόμισμα τέσσερις φορές ποιο θα είναι το ποσοστό επιτυχίας, τα αποτελέσματα τα βρίσκουμε με την χρήση του τύπου της Διωνυμικής κατανομής. Το κελί αριθμός στις 100, είναι τα αποτελέσματα που θα βρίσκαμε αν είχαμε 100 περιπτώσεις. Στη συνέχεια, αν ο χρήστης ρίξει ένα νόμισμα τέσσερις φορές με πιθανότητα επιτυχίας 87% θα εμφανιστούν οι αριθμοί που βρίσκονται στο κελί δεδομένα.

Τα αποτελέσματα στο κελί σφάλμα τα βρίσκουμε αφαιρώντας από το κελί αριθμός στις 100 τα δεδομένα και το τετραγωνικό σφάλμα πολλαπλασιάζοντας το σφάλμα με τον εαυτό του. Το απόλυτο σφάλμα είναι η απόλυτη τιμή του κελιού σφάλμα. Το απόλυτο σφάλμα είναι εύκολο να υπολογιστεί με την επιλογή του Excel “επίλυση”.

## 2.2 Η ΧΡΗΣΗ ΤΗΣ ΕΠΙΛΥΣΗΣ (SOLVER) ΓΙΑ ΤΗ ΧΡΗΣΗ ΤΗΣ ΔΙΩΝΥΜΙΚΗΣ ΚΑΤΑΝΟΜΗΣ

Όπως είδαμε στην προηγούμενη παράγραφο, ο στόχος της εργασίας μας είναι να βρούμε το αποτέλεσμα που βελτιστοποιεί το σφάλμα μέσω της Διωνυμικής κατανομής. Αυτό μπορεί να γίνει με τη χρήση της επίλυσης.

Η επίλυση βρίσκεται στα Δεδομένα των επιλογών του Excel και έχει κατασκευαστεί από την εταιρεία Frontline Solvers. Χρησιμοποιείται για την εύρεση της βέλτιστης τιμής ενός

κελιού (η οποία μπορεί να είναι μέγιστη ή ελάχιστη) που ονομάζεται κελί προορισμού. Η Επίλυση λειτουργεί χρησιμοποιώντας μια ομάδα κελιών τα οποία καθορίζει ο χρήστης με την επιλογή «με αλλαγή κελιών». Πιο συγκεκριμένα, μεταβάλλοντας τις τιμές στα κελιά αυτά και με την χρήση του κελιού προορισμού, η επίλυση καταλήγει στο βέλτιστο αποτέλεσμα. Οι τιμές στην επιλογή «με αλλαγή κελιών» μπορεί να υπακούουν σε περιορισμούς τους οποίους έχει καθορίσει ο χρήστης και με τον τρόπο αυτό διαμορφώνεται το σωστό αποτέλεσμα της βέλτιστης τιμής.

Για την καλύτερη κατανόηση της επίλυσης θα χρησιμοποιήσουμε ένα παράδειγμα, στηρίζοντας το σε κάποια δεδομένα από τους πίνακες excel που έχουμε κατασκευάσει. Συγκεκριμένα θα χρησιμοποιήσουμε ένα δείγμα από τον πίνακα Google Play- Apps.

Οι εικόνες 2.1 έως 2.4 δημιουργήθηκαν για την πιο εύκολη κατανόηση της εύρεσης των στατιστικών δεδομένων που υπάρχουν αναλυτικά στους πίνακες που έχουμε θα μελετήσουμε στο κεφάλαιο 3. Η εικόνα 2.2 που ακολουθεί απεικονίζει το πάνω αριστερά μέρος του πίνακα.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	
1	<b>GOOGLE PLAY</b>											
2												
3	Όνομα		Αξιολογήσεις από χρήστες									
4			Δεδομένα στο google play(πλήθος αστεριών)							στατιστικά	P(mle)	
5			5	4	3	2	1	αθρ.		Σχ*φ(χ)		
6	<b>ΔΩΡΕΑΝ</b>											
7	news and magazines											
8	ALPHA	2.236	907	345	246	151	587	2236		7542	67.46%	
9	SKAI	798	283	174	114	75	152	798		2755	69.05%	
10	BBC NEWS	88.287	51.122	20.960	8.088	3.421	4.696	88.287		375252	85.01%	
11	CNN	88.752	42.096	19.451	9.301	5.910	11.994	88.752		340001	76.62%	
12	IN.GR NEWS	957	490	276	100	37	53	956		25807	539.90%	
13	REAL.GR	1.073	527	282	135	57	72	1073		4354	81.16%	
14	ΠΡΩΤΟ ΘΕΜΑ	713	292	169	71	51	130	713		2581	72.40%	

Εικόνα 2.2: Πίνακας excel Google Play-Apps

Στην πρώτη στήλη A, η οποία ονομάζεται Όνομα, γράφουμε τις κατηγορίες (games, monies, apps) του πίνακά μας. Στη στήλη B καταγράφεται με ακρίβεια ο αριθμός των χρηστών που αξιολόγησε την κάθε εφαρμογή. Από τη στήλη C έως G καταγράφουμε τις αξιολογήσεις των χρηστών, δηλαδή πόσοι χρήστες αξιολόγησαν το παιχνίδι με αστέρια από το ένα έως το πέντε και στη στήλη H με τη συνάρτηση του Excel =SUM(C10:G10) υπολογίζεται και επαληθεύεται ο αριθμός των χρηστών που αξιολόγησαν το παιχνίδι.

Στη συνέχεια, στη στήλη J, η οποία ονομάζεται Σταθμισμένος Μέσος ή Αναμενόμενη Τιμή, με συνάρτηση  $E(x)=\Sigma(x) * \Phi(x)$ , όπου  $\Sigma(x)$  είναι το πλήθος των αστεριών και  $\Phi(x)$  είναι το πλήθος των χρηστών, καταγράφεται το άθροισμα των γινομένων του αριθμού των χρηστών που αξιολόγησαν με K αστέρια επί K.

Επίσης, η στήλη K, με τα αρχικά M.L.E που σημαίνει Maximum Likelihood Estimation, όπου στα Ελληνικά σημαίνει Εκτιμήτρια Μέγιστης Πιθανοφάνειας, είναι το πηλίκο του σταθμισμένου μέσου προς το σύνολο των χρηστών που αξιολόγησαν την εφαρμογή διά πέντε δηλαδή των αριθμός των αστεριών που μπορούν να αξιολογήσουν οι χρήστες. Συγκεκριμένα, είναι η πιθανότητα να αρέσει το συγκεκριμένο στοιχείο χωρίς την εφαρμογή του Διωνυμικού μοντέλου.

Η εικόνα 2.3 είναι το αμέσως επόμενο τμήμα του αρχικού πίνακα που δημιουργήσαμε στο excel.

	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X
1													
2													
3													
4	Δεδομένα σε ποσοστά						Εκτιμήσεις Διωνυμικής						
5	5	4	3	2	1	ΠΙΘ.(P)	4	3	2	1	0	sum	bin
6													
7													
8	40.56%	15.43%	11.00%	6.75%	0.262522	100.00%	84%	49.38%	38.11%	11.03%	1.42%	0.07%	100.00%
9	35.46%	21.80%	14.29%	9.40%	19.05%	100.00%	79%	39.16%	41.37%	16.39%	2.89%	0.19%	100.00%
10	57.90%	23.74%	9.16%	3.87%	5.32%	100.00%	89%	61.61%	31.72%	6.12%	0.53%	0.02%	100.00%
11	47.43%	21.92%	10.48%	6.66%	13.51%	100.00%	85%	53.42%	36.26%	9.23%	1.04%	0.04%	100.00%
12	51.26%	28.87%	10.46%	3.87%	5.54%	100.00%	86%	53.96%	36.00%	9.00%	1.00%	0.04%	100.00%
13	49.11%	26.28%	12.58%	5.31%	6.71%	100.00%	85%	52.41%	36.75%	9.66%	1.13%	0.05%	100.00%
14	40.95%	23.70%	9.96%	7.15%	18.23%	100.00%	83%	47.01%	39.05%	12.17%	1.68%	0.09%	100.00%

Πίνακας 2.3: Συνέχεια από προηγούμενη εικόνα, πίνακας excel Google Play-Apps

Από τη στήλη L-P, καταγράφονται τα δεδομένα σε ποσοστά. Πιο συγκεκριμένα, διαιρούμε τον αριθμό των αξιολογήσεων των χρηστών, δηλαδή πόσοι χρήστες αξιολόγησαν το παιχνίδι με αστέρια από το ένα έως το πέντε, με το συνολικό αριθμό των χρηστών που αξιολόγησαν γενικά την εφαρμογή. Η στήλη Q είναι το άθροισμα σε ποσοστό των στηλών L-P,

το οποίο πρέπει πάντα να ισούται με το ποσοστό 100% για να εξακριβώσουμε ότι έχουμε εφαρμόσει σωστά το Διωνυμικό μοντέλο.

Ακόμη, η στήλη R με όνομα ΠΙΘ(ρ), είναι η πιθανότητα να αρέσει το συγκεκριμένο στοιχείο με την εφαρμογή του Διωνυμικού μοντέλου. Η παράμετρος ΠΙΘ(ρ) υπολογίζεται με τη βοήθεια της επιλογής του excel, solver, όπως αναφέραμε στην αρχή της ενότητας, με κριτήριο την ελαχιστοποίηση του αθροίσματος τετραγωνικού σφάλματος (SSE). Από τη στήλη S-W, που είναι οι εκτιμήσεις της Διωνυμικής κατανομής, αναφέρονται τα ποσοστά επιτυχίας των στοιχείων σε κάθε αστέρι σε σχέση με την ΠΙΘ(P) και υπολογίζεται με τη συνάρτηση του excel BINOMDIST(x,n,p,FALSE). Στη στήλη X αναφέρεται το συνολικό ποσοστό των στηλών S-W, δηλαδή το συνολικό ποσοστό των εκτιμήσεων με την εφαρμογή του Διωνυμικού μοντέλου, που πρέπει να ισούται με 100%.

	Y	Z	AA	AB	AC	AD	AE	AF	AG	AH	AI
1											
2											
3											
4	Σφάλματα						Τετρ. Σφάλματα				
5	4	3	2	1	0	Αθρ. Σφαλμ.	4	3	2	1	0
6											
7											
8	-8.82%	-22.68%	-0.02%	5.34%	26.18%	0.00%	0.78%	5.14%	0.00%	0.28%	6.86%
9	-3.70%	-19.57%	-2.10%	6.51%	18.86%	0.00%	0.14%	3.83%	0.04%	0.42%	3.56%
10	-3.71%	-7.98%	3.04%	3.35%	5.30%	0.00%	0.14%	0.64%	0.09%	0.11%	0.28%
11	-5.99%	-14.34%	1.25%	5.61%	13.47%	0.00%	0.36%	2.06%	0.02%	0.32%	1.81%
12	-2.70%	-7.12%	1.46%	2.87%	5.50%	0.00%	0.07%	0.51%	0.02%	0.08%	0.30%
13	-3.30%	-10.47%	2.92%	4.18%	6.66%	0.00%	0.11%	1.10%	0.09%	0.17%	0.44%
14	-6.06%	-15.35%	-2.21%	5.47%	18.15%	0.00%	0.37%	2.36%	0.05%	0.30%	3.29%

Πίνακας 2.4: Συνέχεια από προηγούμενη εικόνα, πίνακας excel Google Play-Apps

Από τη στήλη Y-AC ονομάζονται Σφάλματα. Τα σφάλματα σχηματίζονται από τη διαφορά των στηλών με όνομα "δεδομένα σε ποσοστά" με τα κελιά με όνομα "εκτιμήσεις Διωνυμικής". Στη στήλη AD αναφέρεται το συνολικό ποσοστό των στηλών Y-AC, δηλαδή το συνολικό ποσοστό των σφαλμάτων, το οποίο πρέπει πάντα να ισούται με 0.00%. Στη συνέχεια, από τη στήλη AE-AI με το όνομα Τετραγωνικά σφάλματα, αναγράφονται τα αποτελέσματα των σφαλμάτων υψωμένα στο τετράγωνο (^2).

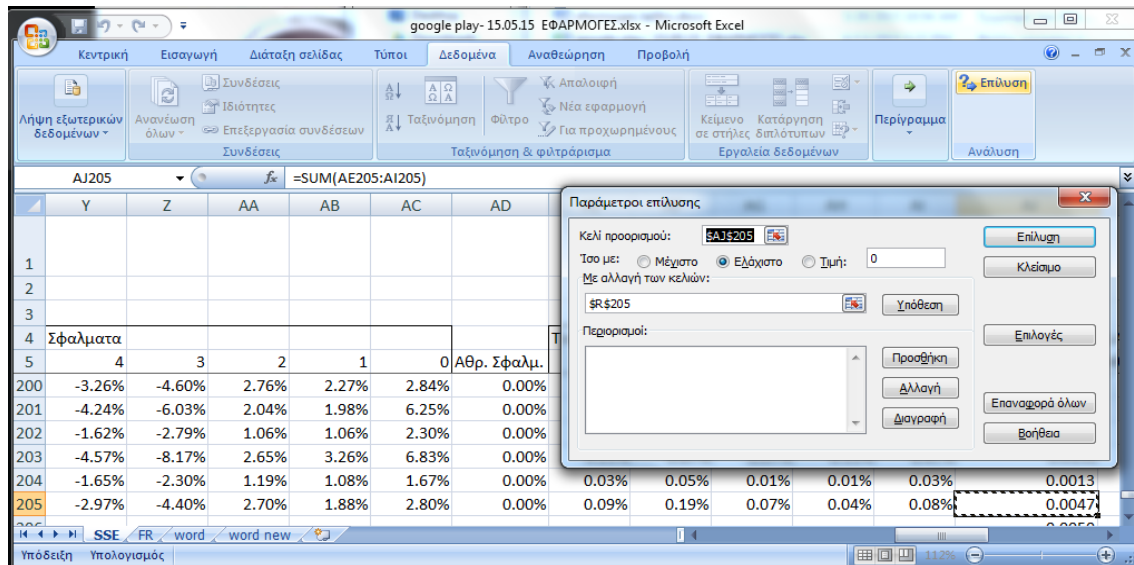
	AJ	AK	AL
1			
2			
3			
4	S.S.E.	S.A.E.	
5	Αθρ. Τετρ. Σφαλμ.	Αθρ. Απολ. Σφαλμ	False Rate%
6			
7			
8	0.1306	63.04%	31.52%
9	0.0799	50.74%	25.37%
10	0.0126	23.38%	11.69%
11	0.0456	40.67%	20.33%
12	0.0099	19.65%	9.83%
13	0.0191	27.53%	13.76%
14	0.0636	47.23%	23.61%

Πίνακας 2.5: Συνέχεια από προηγούμενη εικόνα, πίνακας excel Google Play-Apps

Η στήλη AJ ονομάζεται άθροισμα τετραγωνικού σφάλματος και συμβολίζεται με τα αρχικά S.S.E από την Αγγλική πρόταση Sum Of Squared Error. Στη στήλη αυτή παρουσιάζεται το άθροισμα των στηλών AE έως AI και πραγματοποιείται με τη συνάρτηση του excel = SUM(AE10:AI10). Στη συνέχεια, η στήλη AK ονομάζεται άθροισμα απόλυτου σφάλματος και συμβολίζεται με τα αρχικά S.A.E από την Αγγλική πρόταση Sum Of Absolute Error. Στη στήλη αυτή εμφανίζεται η απόλυτη τιμή του σφάλματος με τη συνάρτηση του excel ABS(Y10)+ABS(Z10)+ABS(AA10)+ABS(AB10)+ABS(AC10).

Η στήλη AL ονομάζεται False Rate%, είναι το ποσοστό των ατόμων που βαθμολόγησαν και έδωσαν λάθος βαθμολογία σύμφωνα με τη Διωνυμική κατανομή. Η στήλη AL ισούται με το μισό της προηγούμενης στήλης, δηλαδή AK/2.

Δημιουργώντας τον πίνακα αυτό μπορούμε να προσδιορίσουμε τη βέλτιστη τιμή πηγαίνοντας στη μπάρα εργασιών του excel, πατάμε στο σημείο "Δεδομένα" και επιλέγουμε την επίλυση που βρίσκεται στο δεξί μέρος της οθόνης. Εμφανίζεται το παράθυρο παράμετροι επίλυσης όπως μπορούμε να δούμε στην εικόνα 2.6 που ακολουθεί.



Εικόνα 2.6: Επίλυση, excel

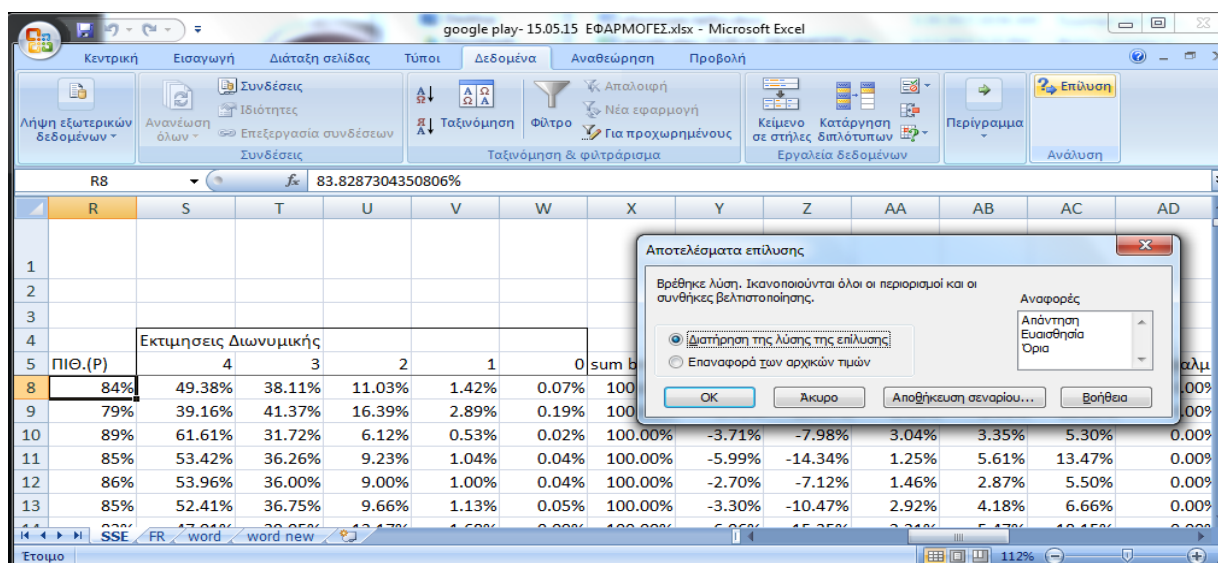
Το κελί προορισμού βρίσκεται στο πάνω δεξιά μέρος του παραθύρου και περιλαμβάνει τη σχέση που ο χρήστης επιλέγει να βελτιστοποιηθεί, δηλαδή το κελί που έχει το άθροισμα των τετραγώνων του σφάλματος. Στο δικό μας παράδειγμα η σχέση αυτή είναι η  $\$A1\$10$ . Η επιλογή "ίσα με" που βρίσκεται ακριβώς από κάτω, προσδιορίζει αν η βέλτιστη τιμή πρέπει να μεγιστοποιηθεί ή να ελαχιστοποιηθεί ή να είναι συγκεκριμένη.

Στη συνέχεια, ακολουθεί η επιλογή "με αλλαγή των κελιών" που δείχνει τα κελιά με τις τιμές που μεταβάλλονται προκειμένου να βρεθεί η βέλτιστη τιμή, στη δική μας περίπτωση η σχέση αυτή είναι  $\$R\$10$ . Στο πλαίσιο "περιορισμοί" που βρίσκεται στο κάτω μέρος του παραθύρου, καταγράφονται οι περιορισμοί του προβλήματος, τους οποίους μπορεί να δημιουργήσει ο χρήστης πατώντας την επιλογή "προσθήκη" που υπάρχει δίπλα από το πλαίσιο, μαζί με τις επιλογές αλλαγή και διαγραφή.

Στο αριστερό μέρος του παραθύρου μπορούμε να δούμε την επιλογή επίλυση, την οποία χρησιμοποιεί ο χρήστης μόλις συμπληρώσει τα κελιά που απαιτούνται για το ορθό αποτέλεσμα. Ακόμη, υπάρχει η επιλογή κλείσιμο που χρησιμοποιείται για το κλείσιμο του παραθύρου, στη συνέχεια ο χρήστης μπορεί να χρησιμοποιήσει τις επιλογές όπου εμφανίζεται ένα νέο παράθυρο στο οποίο ο χρήστης μπορεί να καταγράψει τον μέγιστο χρόνο της επίλυσης, τις επαναλήψεις, την ακρίβεια, καθώς και την ανοχή και τη σύγκλιση.



Ακριβώς από κάτω υπάρχει η επιλογή επαναφορά όλων, με την οποία υπάρχει η δυνατότητα να εμφανιστούν ξανά τα δεδομένα στον χρήστη. Στο κάτω δεξιά μέρος του παραθύρου μπορούμε να δούμε την επιλογή βοήθεια, που εξυπηρετεί τον χρήστη σε περίπτωση που αντιμετωπίζει κάποιο πρόβλημα στη χρήση του excel να αναζητήσει την πιθανή λύση.



Εικόνα 2.7: Επίλυση, excel

Στη συνέχεια, μόλις ο χρήστης ολοκληρώσει όλες τις εντολές που πρέπει να δώσει πατάει την επιλογή "Επίλυση". Τότε του εμφανίζεται ένα πλαίσιο με το όνομα "Αποτελέσματα Επίλυσης". Με το πλαίσιο αυτό, το πρόγραμμα ενημερώνει τον χρήστη αν βρέθηκε ή όχι η βέλτιστη λύση στο πάνω δεξιά μέρος του πλαισίου. Ακριβώς από κάτω υπάρχουν δύο επιλογές όπου ο χρήστης μπορεί να επιλέξει, τη διατήρηση της λύσης της επίλυσης, σε περίπτωση που το αποτέλεσμα που εμφανίστηκε είναι σωστό και η επιλογή επαναφορά των αρχικών τιμών, σε περίπτωση που η λύση δεν είναι σωστή και ο χρήστης πρέπει να προσπαθήσει ξανά. Στη δική μας περίπτωση η βέλτιστη λύση που βρέθηκε είναι στη στήλη R8, με όνομα ΠΙΘ(p) και ισούται με 84%.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΕΙΣ ΣΤΟ ΔΙΑΔΙΚΤΥΟ

### 3.1 Αξιολογήσεις χρηστών στο Google Play

Στην ενότητα 3.1 αναλύουμε μέσα από πίνακες τις αξιολογήσεις των χρηστών που επισκέφθηκαν ή εγκατέστησαν εφαρμογές από το Google Play. Στους πίνακες αναγράφουμε τις κατηγορίες και τα ονόματα των εφαρμογών, καθώς και το σύνολο αξιολογήσεων από τους χρήστες. Στη συνέχεια, αναλύουμε με ακρίβεια τις στήλες  $P_{(mle)}$ ,  $PI\Theta(P)$ ,  $S.S.E$ ,  $S.A.E$  και  $False\ Rate\%$  όπως αναφέρουμε στο κεφάλαιο 2 στην ενότητα 2.2. Στη συνέχεια, ακολουθούν διαγράμματα για κάθε κατηγορία (apps, games και movies) που έχουμε επιλέξει ώστε να γίνουν περισσότερο κατανοητά οι ορισμοί και οι πράξεις της έρευνας μας. Ακόμα, σε αυτή την ενότητα υπάρχουν πίνακες με τα στατιστικά στοιχεία της κάθε κατηγορίας μέσα από τους οποίους μπορέσαμε να κάνουμε σύγκριση των στοιχείων ώστε να καταλήξουμε στο σωστό αποτέλεσμα.

**ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΔΩΡΕΑΝ**

news and magazines	ΣυνΑξιολογήσεων	P(mle)	ΠΙΘ.(P)	S.S.E	S.A.E	False Rate%
ALPHA	2236	67,46%	83,83%	0,1306	63,04%	31,52%
BBC NEWS	88287	85,01%	88,60%	0,0126	23,38%	11,69%
CNN	88752	76,62%	85,49%	0,0456	40,67%	20,33%
EARTHQUAKE ALERT	13993	86,82%	90,69%	0,0112	22,18%	11,09%
FOX NEWS	88118	87,70%	91,48%	0,0089	18,95%	9,48%
GREECE NEWS	1094	83,53%	87,92%	0,0152	25,05%	12,52%
IN.GR NEWS	956	83,28%	85,71%	0,0099	19,65%	9,83%
NY TIMES-BREAKING NEWS	41568	75,22%	84,88%	0,0525	41,35%	20,67%
REAL.GR	1073	81,16%	85,09%	0,0191	27,53%	13,76%
SCIENCE DAILY NEWS	2096	81,18%	90,19%	0,0368	36,86%	18,43%
SKAI	798	69,05%	79,11%	0,0799	50,74%	25,37%
STAR.GR	269	66,10%	84,05%	0,1506	67,78%	33,89%
THE ECONOMIST	12527	73,44%	83,91%	0,0624	45,65%	22,83%
TOP CHANNEL	1660	72,17%	89,61%	0,0776	54,80%	27,40%
ΠΡΩΤΟ ΘΕΜΑ	713	72,40%	82,80%	0,0636	47,23%	23,61%

**Πίνακας 3.1A:** News And Magazines, Δεδομένα Google Play

Όπως μπορούμε να δούμε στον πίνακα 3.1A, στη πρώτη στήλη αναγράφονται τα ονόματα των δωρεάν εφαρμογών, στη δεύτερη στήλη το σύνολο των αξιολογήσεων των χρηστών, στη τρίτη στήλη η Αναμενόμενη Τιμή των αξιολογήσεων  $P(mle)$ . Στη συνέχεια, στη τέταρτη στήλη η Πιθανότητα (P), που είναι η πιθανότητα να αρέσει το συγκεκριμένο στοιχείο με την εφαρμογή του διωνυμικού μοντέλου, στη πέμπτη στήλη το Άθροισμα Τετραγωνικών Σφαλμάτων (S.S.E), στην έκτη το Άθροισμα Απόλυτων Σφαλμάτων (S.A.E) και στην τελευταία στήλη του πίνακα το False Rate%. Η ονομασία των στηλών έχει ήδη εξηγηθεί αναλυτικά στο κεφάλαιο 2 με όνομα Διωνυμική κατανομή στην ενότητα 2.2.

ΟΝΟΜΑ:	ΣΥΝ.ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΕΩΝ	P(mle)	ΠΙΘ.(P)	S.S.E	S.A.E	False Rate%
ΑΘΡΟΙΣΜΑ:	326812					
ΔΙΑΜΕΣΟΣ:	2096	76,62%	85,49%	0,0456	40,67%	20,33%
ΕΛΑΧΙΣΤΟ:	269	66,10%	79,11%	0,0089	18,95%	9,48%
ΜΕΓΙΣΤΟ:	88752	87,70%	91,48%	0,1506	67,78%	33,89%
ΜΕΣΟΣ ΟΡΟΣ:		77,41%	86,22%	0,0518	38,99%	19,50%
ΤΥΠΙΚΗ ΑΠΟΚΛΙΣΗ :	34299.84	6,94%	3,32%	0,0425	15,38%	7,69%

**Πίνακας 3.1B:** News And Magazines, Στατιστικά Στοιχεία Google Play

Στον πίνακα 3.1B, παρατηρούμε τα στατιστικά στοιχεία του παραπάνω πίνακα 3.1A. Για την καλύτερη κατανόηση του πίνακα μας θα εξηγήσουμε αναλυτικά ποιες εξισώσεις του excel χρησιμοποιήσαμε ώστε να υπολογιστούν τα αποτελέσματα της δεύτερης στήλης “Σύνολο Αξιολογήσεων”. Συγκεκριμένα, στη πρώτη γραμμή αναγράφονται τα ονόματα των στατιστικών στοιχείων που θα αναλύσουμε. Στη δεύτερη γραμμή, βρίσκεται το άθροισμα των Συνόλων των Αξιολογήσεων των χρηστών και ισούται με 326812, που υπολογίστηκε με την εξίσωση του excel =SUM(B3:B17). Στη Τρίτη γραμμή βρίσκεται η διάμεσος, που την υπολογίσαμε με την συνάρτηση του excel =MEDIAN(B3:B17) και είναι ίση με 2.096.

Στη τέταρτη γραμμή του πίνακα εμφανίζεται η ελάχιστη τιμή των αξιολογήσεων των χρηστών και ισούται με 269, η οποία υπολογίστηκε με την συνάρτηση =MIN(B3:B17) του excel. Στη πέμπτη γραμμή του πίνακα παρατηρούμε τη μέγιστη τιμή των αξιολογήσεων των χρηστών να ισούται με 88.752, με τη συνάρτηση =MAX(B3:B17). Στην επόμενη γραμμή αναλύεται ο μέσος όρος, με την συνάρτηση του excel =AVERAGE(B3:B17). Στην τελευταία γραμμή παρατηρούμε την τυπική απόκλιση, η οποία υπολογίζεται με την συνάρτηση του excel =STDEVP(B3:B17) και ισούται με 34299.84.

Στη συνέχεια, θα συγκρίνουμε τα στατιστικά στοιχεία των παραπάνω στηλών. Στη πρώτη στήλη καταγράφεται το όνομα των στατιστικών στοιχείων που έχουμε αναλύσει στην προηγούμενη παράγραφο. Παρατηρούμε, στη δεύτερη στήλη ότι η ελάχιστη τιμή των αξιολογήσεων των δωρεάν εφαρμογών είναι ίση με 269 και η μέγιστη είναι ίση με 88.752. Η διάμεσος είναι ίση με 2.096 και η τυπική απόκλιση ισούται με 34299.84. Στη Τρίτη στήλη του πίνακα παρουσιάζουμε την Αναμενόμενη Τιμή των Αξιολογήσεων  $P(mle)$  που η ελάχιστη τιμή είναι ίση με 66.10% και η μέγιστη 87.70%. Η διάμεσος ισούται με 76.62%, ο μέσος όρος με 77.41% και η τυπική απόκλιση ισούται με 6.94%. Στη τέταρτη στήλη του πίνακα παρουσιάζεται η Πιθανότητα (P), όπου η μέγιστη τιμή της είναι 91.48% και η ελάχιστη 79.11%. Η διάμεσος ισούται με 85.49%, ο μέσος όρος με 86.22% και η τυπική απόκλιση με 3.32%.

Ακόμη, στη πέμπτη στήλη του πίνακα παρουσιάζουμε το Άθροισμα Τετραγωνικών Σφαλμάτων (S.S.E), όπου η ελάχιστη τιμή ισούται με 0.0089 και η μέγιστη με 0.1506. Η διάμεσος ισούται με 0.0456, ο μέσος όρος με 0.0518 και η τυπική απόκλιση με 0.0425. Στη συνέχεια, στην έκτη στήλη του πίνακα με όνομα Άθροισμα Απόλυτων Σφαλμάτων (S.A.E) η

ελάχιστη τιμή είναι 18.95% και η μέγιστη 67.78%. Η διάμεσος ισούται με 40.67%, ο μέσος όρος με 38.99% και η τυπική απόκλιση είναι ίση με 15.38%. Τέλος, στη τελευταία στήλη του πίνακα παρουσιάζουμε το False Rate% των δωρεάν εφαρμογών, όπου η ελάχιστη τιμή είναι 9.48% και η μέγιστη είναι 33.89%. Η διάμεσος ισούται 20.33%, ο μέσος όρος με 19.50% και η τυπική απόκλιση με 7.69%.

Στη συνέχεια ακολουθεί ο δεύτερος πίνακας με την επόμενη κατηγορία που έχουμε επιλέξει.

<b>apps for students</b>	Συν.Αξιολογήσεων	P(mle)	ΠΙΘ.(P)	S.S.E	S.A.E	False Rate%
ANATOMY LEARNING	23516	83.11%	91.46%	0.0174	27.48%	13.74%
CALCULUS TOOLS	2903	81.76%	87.69%	0.0245	32.06%	16.03%
GOOGLE DOCS	226050	82.29%	86.96%	0.0193	28.35%	14.18%
GOOGLE TRANSLATE	2880018	86.85%	91.62%	0.0151	26.17%	13.08%
LEARN LANGUAGES	63135	88.34%	93.07%	0.0099	20.83%	10.42%
MATHEMATICS	26148	80.80%	87.67%	0.0314	36.29%	18.15%
MEDICAL DICTIONARY	688	76.40%	83.82%	0.0503	43.86%	21.93%
OXFORD DICTIONARY	144322	77.39%	85.73%	0.0428	40.42%	20.21%
PHOTOMATH	9974	89.15%	92.51%	0.0093	20.54%	10.27%
WIKIPEDIA	290638	86.47%	91.11%	0.0120	23.34%	11.67%

**Πίνακας 3.2A:** Apps For Students, Δεδομένα Google Play

Στον πίνακα 3.2A, αναλύουμε τα δεδομένα της κατηγορίας apps for students. Η δομή του πίνακα και τα αποτελέσματα διαμορφώνονται με όμοιο τρόπο όπως στον πίνακα 3.1A. Όπως μπορούμε να διακρίνουμε η εφαρμογή με τις περισσότερες αξιολογήσεις είναι η Google Translate με το ποσό των 2880018 αξιολογήσεων. Το P(mle) είναι ίσο με 86.85%, η ΠΙΘ(P) είναι ίση με 91.62%. Ακόμη, το S.S.E ισούται με 0.0151, το S.A.E ισούται με 26.17% και το False Rate% με 13,08%. Η εφαρμογή με τις λιγότερες αξιολογήσεις είναι η Medical Dictionary με το ποσό των 688 αξιολογήσεων. . Το P(mle) είναι ίσο με 76.40%, %, η ΠΙΘ(P) είναι ίση με 83.82%. Ακόμη, το S.S.E ισούται με 0.0503, το S.A.E ισούται με 43.86% και το False Rate% με 21.93%.

Σε περίπτωση που συγκρίνουμε αυτές τις δύο εφαρμογές είναι εύκολο να διακρίνουμε ότι υπάρχει σε κάποια από τα αποτελέσματα μεγάλη απόκλιση. Για παράδειγμα, παρατηρούμε ότι η εφαρμογή με τις λιγότερες αξιολογήσεις έχει μεγαλύτερο False Rate% από αυτή με τις περισσότερες. Αυτό συμβαίνει γιατί όσο πιο μικρό είναι το σύνολο των αξιολογήσεων, τόσο μεγαλύτερη είναι η πιθανότητα να έχει αξιολογηθεί λάθος η εφαρμογή.

ΟΝΟΜΑ:	ΣΥΝ.ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΕΩΝ	P(mle)	ΠΙΘ.(P)	S.S.E	S.A.E	False Rate%
ΑΘΡΟΙΣΜΑ:	3667398					
ΔΙΑΜΕΣΟΣ:	44641.5	82.70%	89.40%	0.0184	27.92%	13.96%
ΕΛΑΧΙΣΤΟ:	688	76.40%	83.82%	0.0093	20.54%	10.27%
ΜΕΓΙΣΤΟ:	2880018	89.15%	93.07%	0.0503	43.86%	21.93%
ΜΕΣΟΣ ΟΡΟΣ :		83.26%	89.16%	0.0232	29.93%	14.97%
ΤΥΠΙΚΗ ΑΠΟΚΛΙΣΗ :	843282.39	4.18%	3.02%	0.0134	7.65%	3.83%

Πίνακας 3.2B: : Apps For Students, Στατιστικά Στοιχεία Google Play

Στο πίνακα 3.2B παρατηρούμε τα στατιστικά στοιχεία του πίνακα 3.2A. Στον πίνακα 3.1B εξηγήσαμε αναλυτικά ποιες συναρτήσεις του excel χρησιμοποιήσαμε για να καταγράψουμε τα αποτελέσματα του πίνακα.

Στη πρώτη στήλη αναγράφεται το όνομα των στατιστικών στοιχείων που θα αναλύσουμε. Στη δεύτερη στήλη παρατηρούμε ότι η ελάχιστη τιμή των αξιολογήσεων των εφαρμογών είναι ίση με 688 και η μέγιστη είναι ίση με 2880018. Η διάμεσος είναι ίση με 44641.5 και η τυπική απόκλιση ισούται με 843282.39. Στη τρίτη στήλη του πίνακα παρουσιάζουμε την Αναμενόμενη Τιμή των Αξιολογήσεων  $P(mle)$ , όπου η ελάχιστη τιμή είναι 76.40% και η μέγιστη 89.15%. Η διάμεσος ισούται με 82.70%, ο μέσος όρος με 83.26% και η τυπική απόκλιση ισούται με 4.18%. Στη τέταρτη στήλη του πίνακα παρουσιάζεται η Πιθανότητα (P), όπου η μέγιστη τιμή της είναι 93.07% και η ελάχιστη 83.82%. Η διάμεσος ισούται με 89.40%, ο μέσος όρος με 89.16% και η τυπική απόκλιση με 3.02%.

Ακόμη, στη πέμπτη στήλη του πίνακα παρουσιάζουμε το Άθροισμα Τετραγωνικών Σφαλμάτων (S.S.E), όπου η ελάχιστη τιμή είναι 0.0093 και η μέγιστη 0.0503. Η διάμεσος ισούται με 0.0184, ο μέσος όρος με 0.0232 και η τυπική απόκλιση με 0.0134. Στη συνέχεια, στην έκτη στήλη του πίνακα με όνομα Άθροισμα Απόλυτων Σφαλμάτων (S.A.E) η ελάχιστη τιμή είναι 20.54% και η μέγιστη 43.86%. Η διάμεσος ισούται με 27.92%, ο μέσος όρος με 29.93% και η τυπική απόκλιση είναι ίση με 7.65%. Τέλος, στη τελευταία στήλη του πίνακα παρουσιάζουμε το False Rate% των δωρεάν εφαρμογών, όπου η ελάχιστη τιμή είναι 10.27% και η μέγιστη 21.93%. Η διάμεσος ισούται 13.96%, ο μέσος όρος με 14.97% και η τυπική απόκλιση με 3.83%.

health & fitness	Συν.Αξιολογήσεων	P(mle)	ΠΙΘ.(P)	S.S.E	S.A.E	False Rate%
8 MINUTES ABS WORKOUT	103347	81.73%	89.78%	0.0340	38.30%	19.15%
ABS WORKOUT	249423	81.70%	88.85%	0.0303	35.97%	17.98%
ABS WORKOUT 2	16901	80.22%	87.52%	0.0340	37.67%	18.83%
CALORIE COUNTER	927285	92.76%	93.36%	0.0011	7.08%	3.54%
CARDIOGRAPH	167877	76.58%	86.46%	0.0545	46.06%	23.03%
INSTANT HEART RATE	211120	85.44%	88.80%	0.0107	21.14%	10.57%
LEGS WORKOUT	7730	82.64%	90.70%	0.0325	37.72%	18.86%
PEDOMETER	33567	82.22%	86.60%	0.0160	24.81%	12.40%
PILATES	3770	79.86%	88.81%	0.0452	44.37%	22.18%
PUSH UPS WORKOUT	124931	89.55%	92.19%	0.0062	16.86%	8.43%
RUNKEEPER-GPS	265949	88.43%	90.22%	0.0044	13.75%	6.88%
RUNTASTIC HEART RATE MONITOR	128204	87.32%	90.95%	0.0100	20.95%	10.48%
RUNTASTIC PEDOMETER	68013	83.24%	88.55%	0.0191	28.12%	14.06%
RUNTASTIC RUNNING&FITNESS	364069	89.69%	91.80%	0.0046	14.26%	7.13%
SPORTS TRACKER RUNNING CYCLING	111565	89.52%	90.22%	0.0021	9.24%	4.62%
SQUATS WORKOUT	45616	88.81%	91.98%	0.0079	18.95%	9.47%
TOTAL FITNESS	32242	85.55%	88.36%	0.0097	20.45%	10.22%
WATER YOUR BODY	216939	89.81%	92.42%	0.0064	17.14%	8.57%
WOMAN DIARY	34439	87.61%	91.92%	0.0125	23.96%	11.98%

Πίνακας 3.3Α: Health &amp; Fitness, Δεδομένα Google Play

Όπως βλέπουμε στον πίνακα 3.3Α η εφαρμογή με τις περισσότερες αξιολογήσεις είναι η Calorie Counter με αριθμό αξιολογήσεων 927285. Η P(mle) είναι ίση με 92.76% και η ΠΙΘ(P) είναι ίση με 93.36%. Στη συνέχεια, το S.S.E είναι ίσο με 0.0011, το S.A.E είναι ίσο με 7.08% και το False Rate% με 3.54%. Η εφαρμογή με τις λιγότερες αξιολογήσεις είναι η Pilates Counter με αριθμό αξιολογήσεων 3770. Η P(mle) είναι ίση με 79.86% και η ΠΙΘ(P) είναι ίση με 88.81%. Ακόμη, το S.S.E είναι ίσο με 0.0452%, το S.A.E είναι ίσο με 44.37% % και το False Rate% με 22.18%.

Παρατηρούμε ότι η εφαρμογή με τις λιγότερες αξιολογήσεις έχει False Rate% ίσο με 22.18%, ενώ η εφαρμογή με τις περισσότερες αξιολογήσεις έχει False Rate ίσο με 3.54%.

ΟΝΟΜΑ:	ΣΥΝ.ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΕΩΝ	P(mle)	ΠΙΘ.(P)	S.S.E	S.A.E	False Rate%
ΑΘΡΟΙΣΜΑ:	3112694					
ΔΙΑΜΕΣΟΣ:	111565	85.55%	90.22%	0.0107	21.14%	10.57%
ΕΛΑΧΙΣΤΟ:	3477	76.58%	86.46%	0.0011	7.08%	3.54%
ΜΕΓΙΣΤΟ:	927285	92.76%	93.36%	0.0545	46.06%	23.03%
ΜΕΣΟΣ ΟΡΟΣ:		85.40%	89.97%	0.0180	25.09%	12.55%
ΤΥΠΙΚΗ ΑΠΟΚΛΙΣΗ :	205299.38	4.23%	1.97%	0.0153	11.42%	5.71%

Πίνακας 3.3B: Health &amp; Fitness, Στατιστικά Στοιχεία Google Play

Στο πίνακα 3.3B παρατηρούμε τα στατιστικά στοιχεία του πίνακα 3.3A. Στη συνέχεια, θα αναλύσουμε τα στατιστικά στοιχεία της κατηγορίας health & fitness στο Google play. Στη πρώτη στήλη αναγράφεται το όνομα των στατιστικών στοιχείων που θα αναλύσουμε. Στη δεύτερη στήλη παρατηρούμε ότι η ελάχιστη τιμή των αξιολογήσεων στη κατηγορία health & fitness είναι ίση με 3477 και η μέγιστη είναι ίση με 927285. Η διάμεσος είναι ίση με 111565 και η τυπική απόκλιση ισούται με 205299.38. Στη τρίτη στήλη του πίνακα παρουσιάζουμε την Αναμενόμενη Τιμή των Αξιολογήσεων P(mle) που η ελάχιστη τιμή ξεκινάει από 76.58% και η μέγιστη 92.76%. Η διάμεσος ισούται με 85.55%, ο μέσος όρος με 85.40% και η τυπική απόκλιση ισούται με 4.23%. Στη τέταρτη στήλη του πίνακα παρουσιάζεται η Πιθανότητα (P), όπου η μέγιστη τιμή της είναι 93.36% και η ελάχιστη 76.58%. Η διάμεσος ισούται με 90.22%, ο μέσος όρος με 85.40% και η τυπική απόκλιση με 1.97%.

Ακόμη, στη πέμπτη στήλη του πίνακα παρουσιάζουμε το Άθροισμα Τετραγωνικών Σφαλμάτων (S.S.E), όπου η ελάχιστη τιμή ξεκινάει από 0.0011 και η μέγιστη μέχρι 0.0545. Η διάμεσος ισούται με 0.0107, ο μέσος όρος με 0.0180 και η τυπική απόκλιση με 0.0153. Στη συνέχεια, στην έκτη στήλη του πίνακα με όνομα Άθροισμα Απόλυτων Σφαλμάτων (S.A.E) η ελάχιστη τιμή ξεκινάει από 7.08% και η μέγιστη μέχρι 46.06%. Η διάμεσος ισούται με 21.14%, ο μέσος όρος με 25.09% και η τυπική απόκλιση είναι ίση με 11.42%.

Τέλος, στη τελευταία στήλη του πίνακα παρουσιάζουμε το False Rate της κατηγορίας health & fitness των δωρεάν εφαρμογών, όπου η ελάχιστη τιμή ξεκινάει από 3.54% και η μέγιστη μέχρι 23.03%. Η διάμεσος ισούται 10.57%, ο μέσος όρος με 12.55% και η τυπική απόκλιση με 5.71%.



business	Συν.Αξιολογήσεων	P(mle)	ΠΙΘ.(P)	S.S.E	S.A.E	False Rate%
DOCS TO GO	172922	80.33%	87.30%	0.0310	35.05%	17.52%
FAST SCANNER	3477	81.58%	86.00%	0.0174	25.92%	12.96%
FILE COMMANDER	81197	84.97%	89.73%	0.0168	27.18%	13.59%
FILE EXPLORER	32612	88.28%	91.90%	0.0094	20.54%	10.27%
JOB'S SEARCH	2732	70.23%	83.71%	0.0987	58.98%	29.49%
MICROSOFT REMOTE DESKTOP	6204	82.72%	89.14%	0.0247	32.19%	16.09%
OFFICE DOCUMENTS VIEWER	1569	77.88%	83.80%	0.0320	34.25%	17.12%
OFFICESUITE 8 PRO	53058	82.24%	89.29%	0.0279	34.12%	17.06%
OFFICESUITE 8&PDF CONVERTER	375388	84.01%	88.68%	0.0175	27.31%	13.66%
POLARIS OFFICE&PDF	186773	84.00%	88.68%	0.0173	27.21%	13.61%
QUICK PDF SCANNER FREE	41176	80.01%	85.49%	0.0277	33.37%	16.68%
SOFTWARE DATA CABLE	98351	83.77%	88.70%	0.0183	28.18%	14.09%
TINY SCAN	11543	83.86%	87.79%	0.0141	24.26%	12.13%
UPDATE FOR OLD VERSIONS	92861	87.04%	91.36%	0.0128	23.86%	11.93%
WPS OFFICE&PDF	688785	87.95%	91.48%	0.0098	21.00%	10.50%

Πίνακας 3.4Α: Business, Δεδομένα Google Play

Στον πίνακα 3.4Α, παρατηρούμε ότι η εφαρμογή με τις περισσότερες αξιολογήσεις είναι η Wps Office&PDF με αριθμό αξιολογήσεων 688785. Η P(mle) είναι ίση με 87.95% και η ΠΙΘ(P) είναι ίση με 91.48%. Στη συνέχεια, το S.S.E είναι ίσο με 0.0098, το S.A.E είναι ίσο με 21.00% και το False Rate% με 10.50%. Η εφαρμογή με τις λιγότερες αξιολογήσεις είναι η Office Documents Viewer με αριθμό αξιολογήσεων 1569. Η P(mle) είναι ίση με 77.88% και η ΠΙΘ(P) είναι ίση με 83.80%. Ακόμη, το S.S.E είναι ίσο με 0.320, το S.A.E είναι ίσο με 34.25% και το False Rate% με 17.12%.

Στην περίπτωση αυτή παρατηρούμε ότι η πιθανότητα να αρέσει στους χρήστες που αξιολόγησαν την εφαρμογή Office Documents Viewer με, δηλαδή την εφαρμογή με τις λιγότερες αξιολογήσεις, χωρίς τη χρήση του Διωνυμικού μοντέλου P(mle), είναι αρκετά πιο μικρή από την πιθανότητα να αρέσει στους χρήστες που αξιολόγησαν την ίδια εφαρμογή με τη χρήση του Διωνυμικού μοντέλου ΠΙΘ(P). Ακόμη, μπορούμε να παρατηρήσουμε ότι η πιθανότητα να αρέσει στους χρήστες που αξιολόγησαν την εφαρμογή Wps Office&PDF, δηλαδή την εφαρμογή με τις περισσότερες αξιολογήσεις, χωρίς τη χρήση του Διωνυμικού μοντέλου P(mle), απέχει σημαντικά από την πιθανότητα να αρέσει στους χρήστες που αξιολόγησαν την ίδια εφαρμογή με τη χρήση του Διωνυμικού μοντέλου ΠΙΘ(P).

ΟΝΟΜΑ:	ΣΥΝ.ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΕΩΝ	P(mle)	ΠΙΘ.(P)	S.S.E	S.A.E	False Rate%
ΑΘΡΟΙΣΜΑ:	1848648					
ΔΙΑΜΕΣΟΣ:	53058	83.77%	88.68%	0.0175	27.31%	13.66%
ΕΛΑΧΙΣΤΟ:	1569	70.23%	83.71%	0.0094	20.54%	10.27%
ΜΕΓΙΣΤΟ:	688772	88.28%	91.90%	0.0987	58.98%	29.49%
ΜΕΣΟΣ ΟΡΟΣ:		82.59%	88.21%	0.0250	30.23%	15.11%
ΤΥΠΙΚΗ ΑΠΟΚΛΙΣΗ :	179434.43	4.33%	2.48%	0.0209	8.94%	4.47%

Πίνακας 3.4B: Business, Στατιστικά Στοιχεία Google Play

Η επόμενη κατηγορία που θα συγκρίνουμε τα στατιστικά στοιχεία της είναι η business στο Google play. Στη πρώτη στήλη καταγράφεται το όνομα των στατιστικών στοιχείων που θα αναλύσουμε. Στη δεύτερη στήλη παρατηρούμε ότι η ελάχιστη τιμή των αξιολογήσεων στη κατηγορία business είναι ίση με 1569 και η μέγιστη είναι ίση με 688772. Η διάμεσος είναι ίση με 53058 και η τυπική απόκλιση ισούται με 179434.43. Στη τρίτη στήλη του πίνακα του πίνακα παρουσιάζουμε την Αναμενόμενη Τιμή των Αξιολογήσεων P(mle) όπου η ελάχιστη τιμή είναι 70.23% και η μέγιστη 88.28%. Η διάμεσος ισούται με 83.77%, ο μέσος όρος με 82.59% και η τυπική απόκλιση ισούται με 4.33%. Στη τέταρτη στήλη του πίνακα παρουσιάζεται η Πιθανότητα (P), όπου η μέγιστη τιμή της είναι 91.90% και η ελάχιστη 83.71%. Η διάμεσος ισούται με 88.68%, ο μέσος όρος με 88.21% και η τυπική απόκλιση με 2.48%.

Ακόμη, στη πέμπτη στήλη του πίνακα παρουσιάζουμε το Άθροισμα Τετραγωνικών Σφαλμάτων (S.S.E), όπου η ελάχιστη τιμή ισούται με 0.0094 και η μέγιστη 0.0987. Η διάμεσος ισούται με 0.0175, ο μέσος όρος με 0.0250 και η τυπική απόκλιση με 0.0209. Στη συνέχεια, στην έκτη στήλη του πίνακα με όνομα Άθροισμα Απόλυτων Σφαλμάτων (S.A.E) η ελάχιστη τιμή είναι 20.54% και η μέγιστη μέχρι 58.98%. Η διάμεσος ισούται με 27.31%, ο μέσος όρος με 30.23% και η τυπική απόκλιση είναι ίση με 8.94%. Τέλος, στη τελευταία στήλη του πίνακα παρουσιάζουμε το False Rate της κατηγορίας business, όπου η ελάχιστη τιμή ισούται με 10.27% και η μέγιστη με 29.49%. Η διάμεσος ισούται με 13.66%, ο μέσος όρος με 15.11% και η τυπική απόκλιση με 4.47%.

widgets	Συν.Αξιολογήσεων	P(mle)	ΠΙΘ.(P)	S.S.E	S.A.E	False Rate%
ANTIVIRUS SECURITY	3239394	87.83%	91.55%	0.0108	22.12%	11.06%
CHROME BROWSER	2823772	84.80%	91.21%	0.0217	30.66%	15.33%
CLEAN MASTER	22472033	93.27%	94.93%	0.0027	11.10%	5.55%
CM SECURITY ANTIVIRUS	8963864	93.83%	95.62%	0.0027	11.24%	5.62%
FACEBOOK	26689407	79.91%	89.59%	0.0449	42.90%	21.45%
FIREFOX BROWSER FOR ANDROID	1650803	86.96%	91.87%	0.0146	25.62%	12.81%
LAZY SWIPE	1097791	89.53%	93.41%	0.0098	21.16%	10.58%
MICROSOFT OUTLOOK PREVIEW	69869	71.95%	82.53%	0.0715	48.46%	24.23%
MOBILE SECURITY&ANTIVIRUS	2534375	88.63%	92.19%	0.0094	20.68%	10.34%
SUPERBRIGHT LED	4267949	90.48%	94.40%	0.0088	20.25%	10.12%
TWITTER	5027576	82.82%	89.86%	0.0272	33.84%	16.92%
WHATS UP	18531	80.40%	88.71%	0.0371	38.81%	19.40%
WHATSAPP MESENGER	24500156	88.56%	93.09%	0.0120	23.36%	11.68%
YAHOO MAIL	1732216	83.53%	88.22%	0.0165	26.04%	13.02%
YOUTUBE	6057886	81.30%	90.92%	0.0401	40.14%	20.07%

Πίνακας 3.5A: Widgets, Δεδομένα Google Play

Στον πίνακα 3.5A, μπορούμε να δούμε ότι η εφαρμογή με τις περισσότερες αξιολογήσεις είναι η εφαρμογή Facebook με αριθμό αξιολογήσεων 26689407. Η P(mle) είναι ίση με 79.91% και η ΠΙΘ(P) είναι ίση με 89.59%. Στη συνέχεια, το S.S.E είναι ίσο με 0.0449, το S.A.E είναι ίσο με 42.90% και το False Rate% με 21.45%. Η εφαρμογή με τις λιγότερες αξιολογήσεις είναι η Whats Up με αριθμό αξιολογήσεων 18531. Η P(mle) είναι ίση με 80.40% και η ΠΙΘ(P) είναι ίση με 88.71%. Ακόμη, το S.S.E είναι ίσο με 0.0371, το S.A.E είναι ίσο με 38.81% και το False Rate% με 19.40%.

Παρατηρούμε ότι η πιθανότητα να αρέσει η εφαρμογή στους χρήστες με τη χρήση του Διωνυμικού μοντέλου και στις δύο περιπτώσεις, δηλαδή στην περίπτωση της εφαρμογής με τις περισσότερες αξιολογήσεις αλλά και στην περίπτωση με τις λιγότερες αξιολογήσεις, είναι σχεδόν ίση παρόλο που ο αριθμός αξιολογήσεων διαφέρει πολύ.

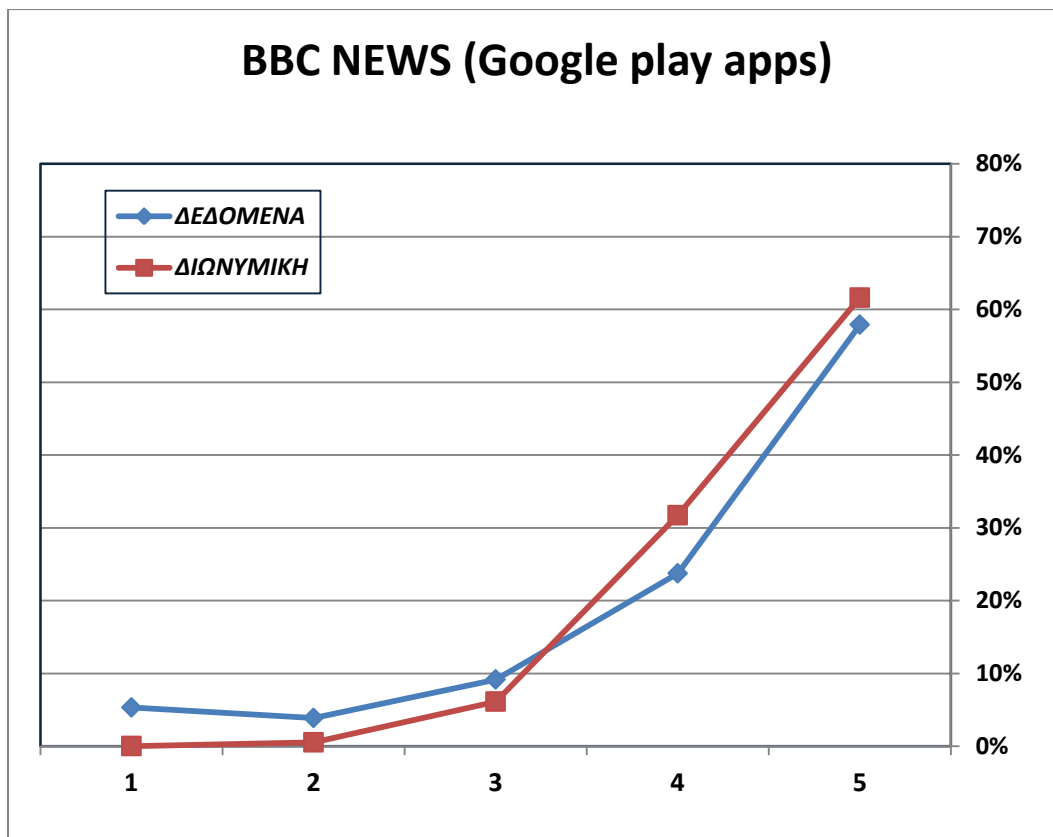
ΟΝΟΜΑ:	ΣΥΝ.ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΕΩΝ	P(mle)	ΠΙΘ.(P)	S.S.E	S.A.E	False Rate%
ΑΘΡΟΙΣΜΑ:	111145622					
ΔΙΑΜΕΣΟΣ:	3239394	86.96%	91.55%	0.0146	25.62%	12.81%
ΕΛΑΧΙΣΤΟ:	18531	71.95%	82.53%	0.0027	11.10%	5.55%
ΜΕΓΙΣΤΟ:	26689407	93.83%	95.62%	0.0715	48.46%	24.23%
ΜΕΣΟΣ ΟΡΟΣ:	7409708.133	85.59%	91.21%	0.0220	27.76%	13.88%
ΤΥΠΙΚΗ ΑΠΟΚΛΙΣΗ :	8893387.05	5.58%	3.15%	0.0184	10.76%	5.38%

Πίνακας 3.5B: Widgets, Στατιστικά Στοιχεία Google Play

Τελευταία κατηγορία που θα αναλύσουμε τα στατιστικά στοιχεία των δωρεάν εφαρμογών στο Google play είναι η widgets. Στη πρώτη στήλη καταγράφεται το όνομα των στατιστικών στοιχείων της κατηγορίας που θα αναλύσουμε. Στη δεύτερη στήλη παρατηρούμε ότι η ελάχιστη τιμή των αξιολογήσεων στη κατηγορία widgets είναι ίση με 18531 και η μέγιστη είναι ίση με 26689407. Η διάμεσος είναι ίση με 3239394 και η τυπική απόκλιση ισούται με 8893387.05. Στη τρίτη στήλη του πίνακα του πίνακα παρουσιάζουμε την Αναμενόμενη Τιμή των Αξιολογήσεων P(mle) όπου η ελάχιστη τιμή είναι ίση με 71.95% και η μέγιστη με 93.83%. Η διάμεσος ισούται με 86.96%, ο μέσος όρος με 85.59% και η τυπική απόκλιση ισούται με 5.58%. Στη τέταρτη στήλη του πίνακα παρουσιάζεται η Πιθανότητα (P), όπου η μέγιστη τιμή της είναι 95.62% και η ελάχιστη 82.53%. Η διάμεσος ισούται με 91.55%, ο μέσος όρος με 91.21% και η τυπική απόκλιση με 3.15%.

Ακόμη, στη πέμπτη στήλη του πίνακα παρουσιάζουμε το Άθροισμα Τετραγωνικών Σφαλμάτων (S.S.E), όπου η ελάχιστη τιμή ισούται με 0.0027 και η μέγιστη με 0.0715. Η διάμεσος ισούται με 0.0146, ο μέσος όρος με 0.0220 και η τυπική απόκλιση με 0.0184. Στη συνέχεια, στην έκτη στήλη του πίνακα με όνομα Άθροισμα Απόλυτων Σφαλμάτων (S.A.E) η ελάχιστη τιμή είναι 11.10% και η μέγιστη 48.86%. Η διάμεσος ισούται με 25.62%, ο μέσος όρος με 27.76% και η τυπική απόκλιση είναι ίση με 10.76%. Τέλος, στη τελευταία στήλη του πίνακα παρουσιάζουμε το False Rate της κατηγορίας widgets, όπου η ελάχιστη τιμή είναι ίση με 5.55% και η μέγιστη με 24.23%. Η διάμεσος ισούται 12.81%, ο μέσος όρος με 13.88% και η τυπική απόκλιση με 5.38%.

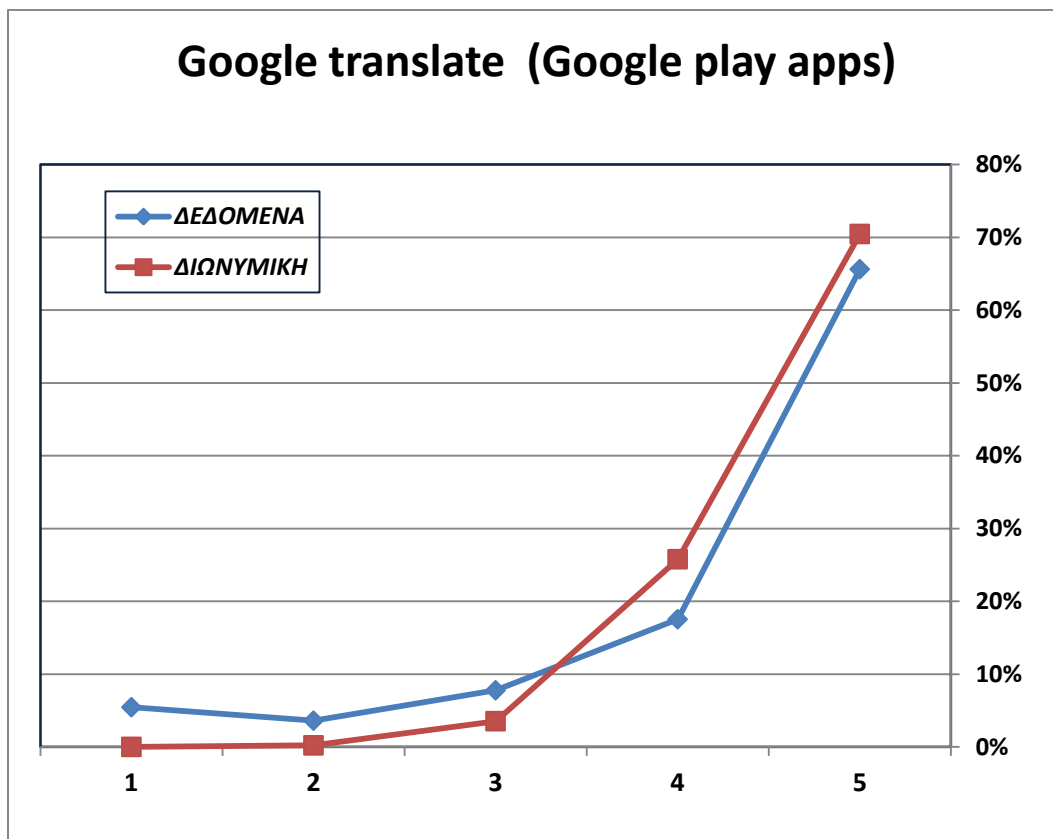
Από τους παραπάνω πίνακες επιλέχθηκαν ενδεικτικά γραφήματα που έχουν False Rate% μεγαλύτερο ή μικρότερο από το Μέσο Όρο (Average). Στον οριζόντιο άξονα έχουν τοποθετηθεί τα αστέρια με τα οποία αξιολογήθηκαν οι εφαρμογές ενώ στον κάθετο άξονα έχουν τοποθετηθεί τα ποσοστά των χρηστών που αξιολόγησαν την εφαρμογή με 5,4,3,2,1 αστέρια. Η μπλε γραμμή που εμφανίζεται στα διαγράμματα, δείχνει την πορεία που ακολουθούν τα δεδομένα που έχουμε επιλέξει. Η κόκκινη γραμμή δείχνει την πορεία που ακολουθούν τα δεδομένα σύμφωνα με την εφαρμογή του Διωνυμικού Μοντέλου.



Διάγραμμα3.1:Η προσέγγιση της διωνυμικής στην εφαρμογή BBC News, Apps Google Play

Το Διάγραμμα 3.1 είναι μια αντιπροσωπευτική περίπτωση με λίγες αξιολογήσεις από τους χρήστες που αξιολόγησαν τις εφαρμογές της κατηγορίας δωρεάν εφαρμογές Google Play. Στο συγκεκριμένο παράδειγμα παρουσιάζεται η εφαρμογή BBC news η οποία έχει συνολικά 88.287 αξιολογήσεις. Η Πιθανότητα (P) είναι ίση με 88.60%, το Άθροισμα Τετραγωνικών Σφαλμάτων (S.S.E) είναι ίσο με 0.0126, το Άθροισμα Απόλυτων Σφαλμάτων (S.A.E) είναι ίσο με

23.38% και το False Rate% ίσο με 11.69%. Όπως βλέπουμε με 1\* αξιολόγησαν την εφαρμογή 5.32% χρήστες, με 2\* την αξιολόγησαν 3.87% χρήστες, με 3\* την αξιολόγησαν 9.16% χρήστες, με 4\* την αξιολόγησαν 23.74% χρήστες και τέλος με 5\* 57.90% χρήστες. Παρατηρούμε ότι η κόκκινη γραμμή μετά τα 3\* είναι πάνω από τη μπλε γραμμή. Αυτό σημαίνει ότι λιγότεροι από όσους έπρεπε βαθμολόγησαν την εφαρμογή με 1\*, 2\* ή 3\* και έριξαν τη μέση αξιολόγηση του παιχνιδιού, μείωσαν δηλαδή το μέσο όρο της εφαρμογής.



Διάγραμμα 3. 2: Η προσέγγιση της διωνυμικής στην εφαρμογή Google Translate, Apps Google Play

Το Διάγραμμα 3.2 είναι μια αντιπροσωπευτική περίπτωση με πολλές αξιολογήσεις από τους χρήστες στην κατηγορία δωρεάν εφαρμογές Google Play. Στο συγκεκριμένο παράδειγμα παρουσιάζεται η εφαρμογή google translate η οποία έχει συνολικά 2.880.018 αξιολογήσεις. Η Πιθανότητα (P) είναι ίση με 91.62%, το Άθροισμα Τετραγωνικών Σφαλμάτων (S.S.E) είναι ίσο με 0.0151, το Άθροισμα Απόλυτων Σφαλμάτων (S.A.E) είναι ίσο με 26.17% και το False Rate ίσο

με 13.08%. Τη συγκεκριμένη εφαρμογή τη βαθμολόγησαν με 1\* 5.46% χρήστες, με 2\* 3.61% χρήστες, με 3\* 7.78% χρήστες, με 4\* 17.54% χρήστες και με 5\* 67.62%. Παρατηρούμε ότι η κόκκινη γραμμή μετά τα 3\* είναι πάνω από τη μπλε γραμμή. Αυτό σημαίνει ότι έπρεπε περισσότεροι χρήστες να βαθμολογήσουν το παιχνίδι με 1\* ή 2\* ή 3\* έτσι ώστε να μην πέσει η μέση αξιολόγηση της εφαρμογής.

### ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΕΠΙ ΠΛΗΡΩΜΗ

news and magazines	ΣυνΑξιολογήσεων	P(mle)	ΠΙΘ.(P)	S.S.E	S.A.E	False Rate%
GREADER PRO	12136	92,82%	94,45%	0,0025	10,75%	5,37%
POCKET CASTS	2548	92,93%	94,37%	0,0023	10,31%	5,16%
PRESS(RSS READER)	5327	86,68%	90,05%	0,0105	21,70%	10,85%
REDDIT IS FUN GOLDEN PLATINUM	21957	96,37%	96,35%	0,0002	2,98%	1,49%
REDDIT NEWS PRO	1494	95,23%	95,81%	0,0007	5,84%	2,92%
SYNC FOR REDDIT	18901	95,92%	96,02%	0,0003	3,59%	1,80%
apps for students						
ASTRONOMY GUIDE	2954	88,10%	92,84%	0,0124	23,87%	11,93%
ESSENTIAL ANATOMY	356	89,38%	93,34%	0,0094	20,98%	10,49%
OFFICE SUITE	39706	86,68%	90,27%	0,0096	20,02%	10,01%
VOCABULARY.COM	2334	91,79%	92,65%	0,0020	9,73%	4,86%

Πίνακας 3.6Α: News And Magazines, Apps For Students, Δεδομένα Google Play

Ο πίνακας 3.6Α περιλαμβάνει δύο κατηγορίες δεδομένων οι οποίες είναι η news and magazines και η apps for students. Ο πίνακας αυτός κατασκευάστηκε με τέτοιο τρόπο διότι τα στοιχεία που αποτελούσαν την κάθε κατηγορία δεν ήταν επαρκή ώστε να οδηγήσουν στα σωστά αποτελέσματα. Με τον τρόπο αυτό καταφέραμε να καταλήξουμε σε όσο το δυνατό πιο αντικειμενικά αποτελέσματα.

Στην πρώτη κατηγορία του πίνακα, με όνομα news and magazines, μπορούμε να διακρίνουμε ότι η εφαρμογή με τις περισσότερες αξιολογήσεις είναι η Reddit Is Fun Golden Platinum με συνολικό αριθμό αξιολογήσεων 21957. Η P(mle) είναι ίση με 96.37% και η ΠΙΘ(P) είναι ίση με 96.35%. Στη συνέχεια, το S.S.E είναι ίσο με 0.002, το S.A.E είναι ίσο με 2.98% και το False Rate% με 1.49%. Η εφαρμογή με τις λιγότερες αξιολογήσεις είναι η Reddit New Pro με συνολικό αριθμό αξιολογήσεων 1494. Η P(mle) είναι ίση με 95.23% και η ΠΙΘ(P) είναι ίση με

95.81%. Ακόμη, το S.S.E είναι ίσο με 0.0007, το S.A.E είναι ίσο με 5.84% και το False Rate% με 2.92%.

Στη δεύτερη κατηγορία του πίνακα, με όνομα apps for students, η εφαρμογή με τις περισσότερες αξιολογήσεις είναι η Office Suite με συνολικό αριθμό αξιολογήσεων 39706. Η  $P(mle)$  είναι ίση με 86.68% και η  $ΠΙΘ(P)$  είναι ίση με 90.27%. Στη συνέχεια, το S.S.E είναι ίσο με 0.0096, το S.A.E είναι ίσο με 20.02% και το False Rate% με 10.01%. Η εφαρμογή με τις λιγότερες αξιολογήσεις είναι η Essential Anatomy με συνολικό αριθμό αξιολογήσεων 356. Η  $P(mle)$  είναι ίση με 89.38% και η  $ΠΙΘ(P)$  είναι ίση με 93.34%. Ακόμη, το S.S.E είναι ίσο με 0.0094, το S.A.E είναι ίσο με 20.98% και το False Rate% με 10.49%.

ΟΝΟΜΑ:	ΣΥΝ.ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΕΩΝ	$P(mle)$	$ΠΙΘ.(P)$	S.S.E	S.A.E	False Rate%
ΑΘΡΟΙΣΜΑ:	144091					
ΔΙΑΜΕΣΟΣ:	13538	92,31%	93,86%	0,0024	10,53%	5,27%
ΕΛΑΧΙΣΤΟ:	356	86,68%	90,05%	0,0002	2,98%	1,49%
ΜΕΓΙΣΤΟ:	39706	96,37%	96,35%	0,0124	23,87%	11,93%
ΜΕΣΟΣ ΟΡΟΣ :	14409,1	91,59%	93,62%	0,0050	12,98%	6,49%
ΤΥΠΙΚΗ ΑΠΟΚΛΙΣΗ :	11841,01	3,51%	2,12%	0,0046	7,55%	3,78%

**Πίνακας 3.6Α:** News And Magazines, Apps For Students, Στατιστικά στοιχεία στο Google Play

Στο πίνακα 3.6.B παρατηρούμε τα στατιστικά στοιχεία του πίνακα 3.6.A. Στη πρώτη στήλη αναγράφεται το όνομα των στατιστικών στοιχείων που θα αναλύσουμε. Στη δεύτερη στήλη παρατηρούμε ότι η ελάχιστη τιμή των αξιολογήσεων των επί πληρωμή εφαρμογών είναι ίση με 356 και η μέγιστη είναι ίση με 39706. Η διάμεσος είναι ίση με 13538 και η τυπική απόκλιση ισούται με 11841,01. Στη τρίτη στήλη του πίνακα παρουσιάζουμε την Αναμενόμενη Τιμή των Αξιολογήσεων  $P(mle)$  που η ελάχιστη τιμή είναι ίση με 86.68% και η μέγιστη 96.37%. Η διάμεσος ισούται με 92.31%, ο μέσος όρος με 91.59% και η τυπική απόκλιση ισούται με 3.51%. Στη τέταρτη στήλη του πίνακα παρουσιάζεται η Πιθανότητα (P), όπου η μέγιστη τιμή της είναι 96.35% και η ελάχιστη 90.05%. Η διάμεσος ισούται με 93.86%, ο μέσος όρος με 93.62% και η τυπική απόκλιση με 2.12%.

Ακόμη, στη πέμπτη στήλη του πίνακα παρουσιάζουμε το Άθροισμα Τετραγωνικών Σφαλμάτων (S.S.E), όπου η ελάχιστη τιμή είναι ίση με 0.0002 και η μέγιστη 0.0124. Η διάμεσος



ισούται με 0.0024, ο μέσος όρος με 0.0050 και η τυπική απόκλιση με 0.0046. Στη συνέχεια, στην έκτη στήλη του πίνακα με όνομα Άθροισμα Απόλυτων Σφαλμάτων (S.A.E) η ελάχιστη τιμή ισούται με 2.98% και η μέγιστη με 23.87%. Η διάμεσος ισούται με 10.53%, ο μέσος όρος με 12.98% και η τυπική απόκλιση είναι ίση με 7.55%. Τέλος, στη τελευταία στήλη του πίνακα παρουσιάζουμε το False Rate% των δωρεάν εφαρμογών, όπου η ελάχιστη τιμή είναι 1.49% και η μέγιστη 11.93%. Η διάμεσος ισούται 5.27%, ο μέσος όρος με 6.49% και η τυπική απόκλιση με 3.78%.

health & fitness	Συν.Αξιολογήσεων	P(mle)	ΠΙΘ.(P)	S.S.E	S.A.E	False Rate%
30 DAYS FITNESS CHALLENGES	1397	80.23%	83.81%	0.0193	27.05%	13.52%
COUCH TO SK	4639	91.26%	92.32%	0.0022	10.13%	5.07%
DIET WATCHERS DIARY	1598	91.44%	92.45%	0.0018	8.47%	4.24%
FITNESS BUDDY	7415	84.61%	88.04%	0.0106	20.40%	10.20%
INSTANT HEART RATE	11678	88.23%	90.62%	0.0055	14.36%	7.18%
MY DIET COACH PRO	9385	91.74%	92.80%	0.0021	9.84%	4.92%
RUNTASTIC HEART RATE PRO	11566	91.65%	92.65%	0.0021	9.76%	4.88%
RUNTASTIC MOUNTAIN BIKE PRO	9981	92.67%	93.80%	0.0018	9.20%	4.60%
RUNTASTIC PEDOMETER PRO	9877	86.84%	90.48%	0.0093	19.55%	9.78%
RUNTASTIC PULLS-UPS PRO	2075	88.78%	92.18%	0.0088	20.20%	10.10%
RUNTASTIC PUSH-UPS PRO	14918	92.79%	93.90%	0.0022	9.99%	5.00%
RUNTASTIC ROAD BIKE PRO	9115	91.45%	93.34%	0.0034	12.56%	6.28%
RUNTASTIC RUNNING PRO	10509	91.45%	93.13%	0.0028	11.30%	5.65%
RUNTASTIC SIT-UPS PRO	9529	90.32%	92.28%	0.0045	14.48%	7.24%
RUNTASTIC SQUATS PRO	5378	93.45%	94.33%	0.0016	8.55%	4.28%
SLEEP CYCLE ALARM CLOCK	9703	89.84%	90.37%	0.0019	8.87%	4.44%
STOP SMOKING PRO	2094	89.69%	92.49%	0.0064	17.00%	8.50%
VALUE DIARY PLUS	2024	93.30%	93.53%	0.0007	5.57%	2.79%
WOMAN LOG PRO	10515	93.22%	94.05%	0.0015	8.34%	4.17%
ZOMBIES RUN	11506	87.28%	91.58%	0.0114	22.52%	11.26%

Πίνακας 3.7A: Health & Fitness, Δεδομένα Google Play

Στον πίνακα 3.7A, παρατηρούμε ότι η εφαρμογή με το μεγαλύτερο False Rate% είναι η 30 Days Fitness Challenges με 13.52%. Ο συνολικός αριθμός αξιολογήσεων είναι 1397. Η P(mle) είναι ίση με 80.23% και η ΠΙΘ(P) είναι ίση με 83.81%. Το S.S.E είναι ίσο με 0.0193 και το S.A.E είναι ίσο με 27.05%. Η εφαρμογή με το μικρότερο False Rate% είναι η Value Diary Plus με 2.79%. Ο συνολικός αριθμός αξιολογήσεων είναι 2024. Η P(mle) είναι ίση με 93.30% και η ΠΙΘ(P) είναι ίση με 93.53%. Το S.S.E είναι ίσο με 0.0007 και το S.A.E είναι ίσο με 5.57%.

ΟΝΟΜΑ:	ΣΥΝ.ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΕΩΝ	P(mle)	ΠΙΘ.(P)	S.S.E	S.A.E	False Rate%
ΑΘΡΟΙΣΜΑ:	154902					
ΔΙΑΜΕΣΟΣ:	9457	91.35%	92.47%	0.0025	10.72%	5.36%
ΕΛΑΧΙΣΤΟ:	1397	80.23%	83.81%	0.0007	5.57%	2.79%
ΜΕΓΙΣΤΟ:	14918	93.45%	94.33%	0.0193	27.05%	13.52%
ΜΕΣΟΣ ΟΡΟΣ:		90.01%	91.91%	0.0050	13.41%	6.70%
ΤΥΠΙΚΗ ΑΠΟΚΛΙΣΗ :	4014.72	3.23%	2.38%	0.0046	5.67%	2.84%

Πίνακας 3.7B: Health &amp; Fitness, Στατιστικά Στοιχεία Google Play

Στον πίνακα 3.7B, θα αναλύσουμε τα στατιστικά στοιχεία της κατηγορίας health & fitness επί πληρωμή στο Google play. Στη πρώτη στήλη αναγράφεται το όνομα των στατιστικών στοιχείων που θα αναλύσουμε. Στη δεύτερη στήλη παρατηρούμε ότι η ελάχιστη τιμή των αξιολογήσεων στη κατηγορία health & fitness είναι ίση με 1397 και η μέγιστη είναι ίση με 14918. Η διάμεσος είναι ίση με 9457 και η τυπική απόκλιση ισούται με 4014.72. Στη τρίτη στήλη του πίνακα του πίνακα παρουσιάζουμε την Αναμενόμενη Τιμή των Αξιολογήσεων P(mle) που η ελάχιστη τιμή είναι ίση με 80.23% και η μέγιστη 93.45%.

Η διάμεσος ισούται με 91.35%, ο μέσος όρος με 90.01% και η τυπική απόκλιση ισούται με 3.23%. Στη τέταρτη στήλη του πίνακα παρουσιάζεται η Πιθανότητα (P), όπου η μέγιστη τιμή της είναι 94.33% και η ελάχιστη 83.81%. Η διάμεσος ισούται με 92.47%, ο μέσος όρος με 91.91% και η τυπική απόκλιση με 2.38%.

Ακόμη, στη πέμπτη στήλη του πίνακα παρουσιάζουμε το Άθροισμα Τετραγωνικών Σφαλμάτων (S.S.E), όπου η ελάχιστη τιμή ισούται με 0.0007 και η μέγιστη τιμή με 0.0193. Η διάμεσος ισούται με 0.0025, ο μέσος όρος με 0.0050 και η τυπική απόκλιση με 0.0046. Στη συνέχεια, στην έκτη στήλη του πίνακα με όνομα Άθροισμα Απόλυτων Σφαλμάτων (S.A.E) η ελάχιστη τιμή είναι 5.57% και η μέγιστη 27.05%. Η διάμεσος ισούται με 10.72%, ο μέσος όρος με 13.41% και η τυπική απόκλιση είναι ίση με 5.67%.

Τέλος, στη τελευταία στήλη του πίνακα παρουσιάζουμε το False Rate% της κατηγορίας health & fitness των επί πληρωμή εφαρμογών, όπου η ελάχιστη τιμή ισούται με 2.79% και η μέγιστη με 13.52%. Η διάμεσος ισούται με 5.36%, ο μέσος όρος με 6.70% και η τυπική απόκλιση με 2.84%.

<b>business</b>	Συν.Αξιολογήσεων	P(mle)	ΠΙΘ.(P)	S.S.E	S.A.E	False Rate%
BUSINESS CARD READER PRO	1819	82.39%	88.02%	0.0202	27.74%	13.87%
CAMCARD BUSINESSCARD READER	5136	83.65%	87.00%	0.0107	19.67%	9.84%
EXCHANGE BY TOUCHDOWN KEY	6693	87.58%	89.46%	0.0046	13.03%	6.52%
FILE EXPLORER	1525	94.86%	95.73%	0.0011	7.11%	3.56%
MOBILE ACCESS FOR OUTLOOK OWA	1281	79.27%	83.89%	0.0232	28.07%	14.04%
MOBILE BIZ PRO	1169	92.69%	93.97%	0.0020	9.49%	4.75%
MOBILE DOC SCANNER	7675	91.76%	92.75%	0.0020	9.51%	4.75%
OFFICE SUITE PRO 8	39977	86.73%	90.30%	0.0095	19.93%	9.96%
OFFICESUITE FRONT PACK	1820	81.67%	88.49%	0.0274	33.36%	16.68%
OWM FOR OUTLOOK WEB EMAIL	2336	80.96%	87.30%	0.0256	31.11%	15.55%
PACKAGE TRACKER PRO	2213	91.58%	94.27%	0.0048	14.69%	7.35%
PRINTER SHARE PREMIUM KEY	10597	89.39%	92.68%	0.0066	16.43%	8.21%
PRINTHAND MOBILE PRINT	1611	89.98%	93.72%	0.0076	18.00%	9.00%
TINY SCAN PRO	1537	90.63%	92.15%	0.0027	10.05%	5.02%
TURBOSCAN	2794	92.53%	94.15%	0.0023	10.02%	5.01%

Πίνακας 3.8A: Business, Δεδομένα Google Play

Στον πίνακα 3.8A, η εφαρμογή με τις περισσότερες αξιολογήσεις είναι η Office Suite Pro 8, με αριθμό αξιολογήσεων 39977. Η P(mle) είναι ίση με 86.73% και η ΠΙΘ(P) είναι ίση με 90.30%. Στη συνέχεια, το S.S.E είναι ίσο με 0.0095, το S.A.E είναι ίσο με 19.93% και το False Rate% με 9.96%. Η εφαρμογή με τις λιγότερες αξιολογήσεις είναι η Mobile Biz Pro με συνολικό αριθμό αξιολογήσεων 1169. Η P(mle) είναι ίση με 92.69% και η ΠΙΘ(P) είναι ίση με 93.97%. Ακόμη, το S.S.E είναι ίσο με 0.0020, το S.A.E είναι ίσο με 9.49% και το False Rate% με 4.75%.

<b>ΟΝΟΜΑ:</b>	<b>ΣΥΝ.ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΕΩΝ</b>	<b>P(mle)</b>	<b>ΠΙΘ.(P)</b>	<b>S.S.E</b>	<b>S.A.E</b>	<b>False Rate%</b>
ΑΘΡΟΙΣΜΑ:	88183					
ΔΙΑΜΕΣΟΣ:	2213	89.39%	92.15%	0.0066	16.43%	8.21%
ΕΛΑΧΙΣΤΟ:	1169	79.27%	83.89%	0.0011	7.11%	3.56%
ΜΕΓΙΣΤΟ:	39977	94.86%	95.73%	0.0274	33.36%	16.68%
ΜΕΣΟΣ ΟΡΟΣ:		87.71%	90.92%	0.0100	17.88%	8.94%
ΤΥΠΙΚΗ ΑΠΟΚΛΙΣΗ :	9512.08	4.80%	3.31%	0.0090	8.32%	4.16%

Πίνακας 3.8B: Business, Στατιστικά Στοιχεία Google Play

Επόμενη κατηγορία που θα αναλύσουμε τα στατιστικά στοιχεία της είναι η business στις επί πληρωμή εφαρμογές στο Google play. Στη πρώτη στήλη αναγράφεται το όνομα των στατιστικών στοιχείων που θα αναλύσουμε. Στη δεύτερη στήλη παρατηρούμε ότι η ελάχιστη τιμή των αξιολογήσεων στην κατηγορία business είναι ίση με 1169 και η μέγιστη είναι ίση με 39977. Η διάμεσος είναι ίση με 2213 και η τυπική απόκλιση ισούται με 9512.08. Στη τρίτη στήλη του πίνακα παρουσιάζουμε την Αναμενόμενη Τιμή των Αξιολογήσεων  $P(mle)$  που η ελάχιστη τιμή είναι ίση με 79.27% και η μέγιστη 94.86%. Η διάμεσος ισούται με 89.39%, ο μέσος όρος με 87.71% και η τυπική απόκλιση ισούται με 4.80%.

Στη τέταρτη στήλη του πίνακα παρουσιάζεται η Πιθανότητα (P), όπου η μέγιστη τιμή της είναι 95.73% και η ελάχιστη 83.89%. Η διάμεσος ισούται με 92.15%, ο μέσος όρος με 90.92% και η τυπική απόκλιση με 3.31%. Ακόμη, στη πέμπτη στήλη του πίνακα παρουσιάζουμε το Άθροισμα Τετραγωνικών Σφαλμάτων (S.S.E), όπου η ελάχιστη τιμή ισούται με 0.0011 και η μέγιστη με 0.0274. Η διάμεσος ισούται με 0.0066, ο μέσος όρος με 0.0100 και η τυπική απόκλιση με 0.0090.

Στη συνέχεια, στην έκτη στήλη του πίνακα με όνομα Άθροισμα Απόλυτων Σφαλμάτων (S.A.E) η ελάχιστη τιμή είναι ίση με 7.11% και η μέγιστη είναι ίση με 33.36%. Η διάμεσος ισούται με 16.43%, ο μέσος όρος με 17.88% και η τυπική απόκλιση είναι ίση με 8.32%. Τέλος, στη τελευταία στήλη του πίνακα παρουσιάζουμε το False Rate% της κατηγορίας business στις επί πληρωμή εφαρμογές στο Google play, όπου η ελάχιστη ισούται με 3.56% και η μέγιστη με 16.68%. Η διάμεσος ισούται 8.21%, ο μέσος όρος με 8.94% και η τυπική απόκλιση με 4.16%.

widgets	Συν.Αξιολογήσεων	P(mle)	ΠΙΘ.(P)	S.S.E	S.A.E	False Rate%
CRYTEN-ICON PACK	6339	94.67%	95.91%	0.0016	8.73%	4.36%
DU BATTERY SAVER PRO	1976	92.56%	94.35%	0.0031	12.02%	6.01%
HD WIDGETS	52302	87.52%	91.47%	0.0108	22.01%	11.01%
IP CAM VIEWER PRO	13855	90.19%	93.84%	0.0077	18.48%	9.24%
METEO EARTH	6226	85.20%	90.06%	0.0152	25.48%	12.74%
MOON&READER PRO	70618	93.27%	94.09%	0.0013	7.90%	3.95%
SHAZAM ENCORE	28242	88.72%	93.14%	0.0101	20.53%	10.27%
SMART TOOLS	54385	90.30%	90.80%	0.0018	8.83%	4.41%
TASKER	32651	92.54%	94.64%	0.0035	12.77%	6.38%
WEATHER LIVE	11704	87.52%	88.86%	0.0043	13.55%	6.78%
WEATHER NOW	7226	91.58%	94.24%	0.0053	15.73%	7.86%
WEATHER TIMELINE	3664	93.55%	93.50%	0.0005	4.91%	2.45%
WEATHER&CLOCK WIDGET	10623	92.31%	92.27%	0.0007	5.79%	2.90%
WIFI TRANSFER PRO	13709	93.10%	95.79%	0.0039	13.36%	6.68%
ZOOPER PRO	13292	91.36%	93.65%	0.0047	14.74%	7.37%

Πίνακας 3.9Α: Widgets, Δεδομένα Google Play

Στον πίνακα 3.9Α, η εφαρμογή με τις περισσότερες αξιολογήσεις είναι η Moon&Reader Pro, με αριθμό αξιολογήσεων 70618. Η P(mle) είναι ίση με 93.27% και η ΠΙΘ(P) είναι ίση με 94.09%. Στη συνέχεια, το S.S.E είναι ίσο με 0.0013, το S.A.E είναι ίσο με 7.90% και το False Rate% με 3.95%. Η εφαρμογή με τις λιγότερες αξιολογήσεις είναι η Du Battery Saver Pro με συνολικό αριθμό αξιολογήσεων 1976. Η P(mle) είναι ίση με 92.56% και η ΠΙΘ(P) είναι ίση με 94.35%. Ακόμη, το S.S.E είναι ίσο με 0.0031, το S.A.E είναι ίσο με 12.02% και το False Rate% με 6.01%.

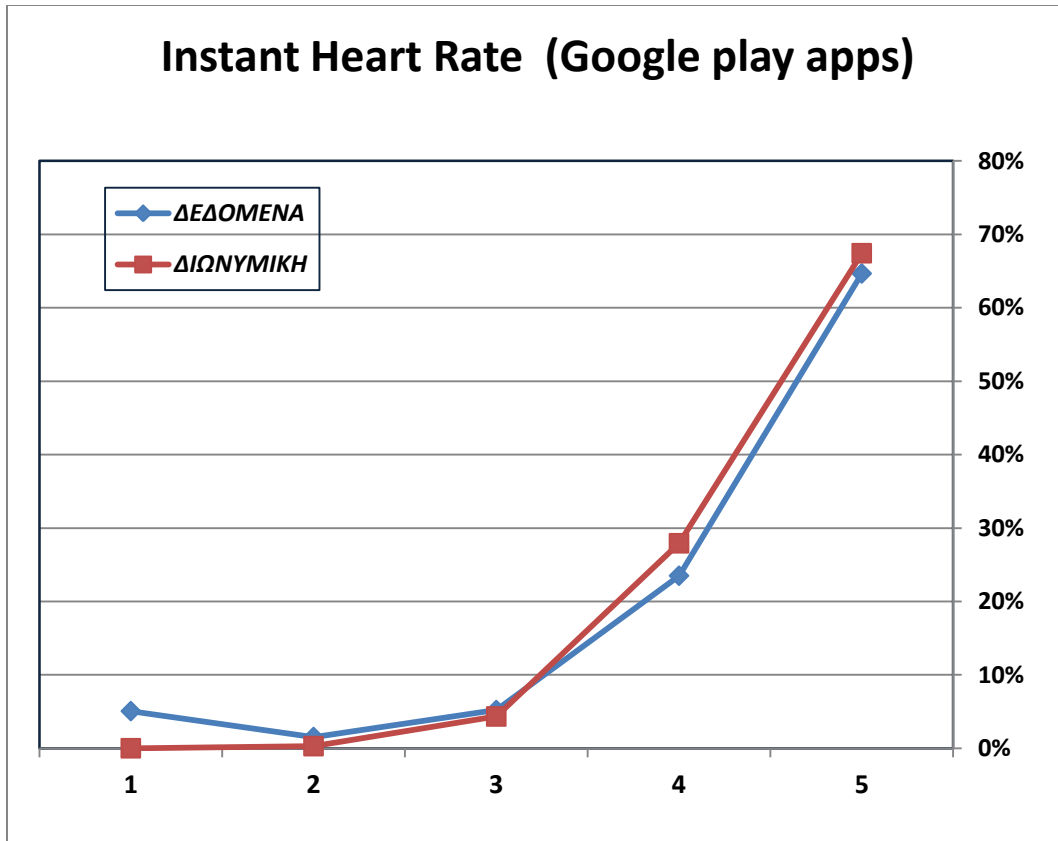
ΟΝΟΜΑ:	ΣΥΝ.ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΕΩΝ	P(mle)	ΠΙΘ.(P)	S.S.E	S.A.E	False Rate%
ΑΘΡΟΙΣΜΑ:	326812					
ΔΙΑΜΕΣΟΣ:	13292	91,58%	93,65%	0,0039	13,36%	6,68%
ΕΛΑΧΙΣΤΟ:	1976	85,20%	88,86%	0,0005	4,91%	2,45%
ΜΕΓΙΣΤΟ:	70618	94,67%	95,91%	0,0152	25,48%	12,74%
ΜΕΣΟΣ ΟΡΟΣ:	22973	90,96%	93,11%	0,0049	13,66%	6,83%
ΤΥΠΙΚΗ ΑΠΟΚΛΙΣΗ :	20620.89	2,59%	1,97%	0,0040	5,82%	2,91%

Πίνακας 3.9Β: Widgets, Στατιστικά Στοιχεία Google Play

Τελευταία κατηγορία που θα συγκρίνουμε τα στατιστικά στοιχεία των επί πληρωμή εφαρμογών στο Google play είναι η widgets. Στη πρώτη στήλη αναγράφεται το όνομα των στατιστικών στοιχείων της κατηγορίας που θα αναλύσουμε. Στη δεύτερη στήλη παρατηρούμε ότι η ελάχιστη τιμή των αξιολογήσεων στη κατηγορία widgets είναι ίση με 1976 και η μέγιστη είναι ίση με 70618. Η διάμεσος είναι ίση με 13292 και η τυπική απόκλιση ισούται με 20620.89. Στη τρίτη στήλη του πίνακα παρουσιάζουμε την Αναμενόμενη Τιμή των Αξιολογήσεων  $P(mle)$  που η ελάχιστη τιμή ισούται με 85.20% και η μέγιστη 94.67%. Η διάμεσος ισούται με 91.58%, ο μέσος όρος με 90.96% και η τυπική απόκλιση ισούται με 2,59%.

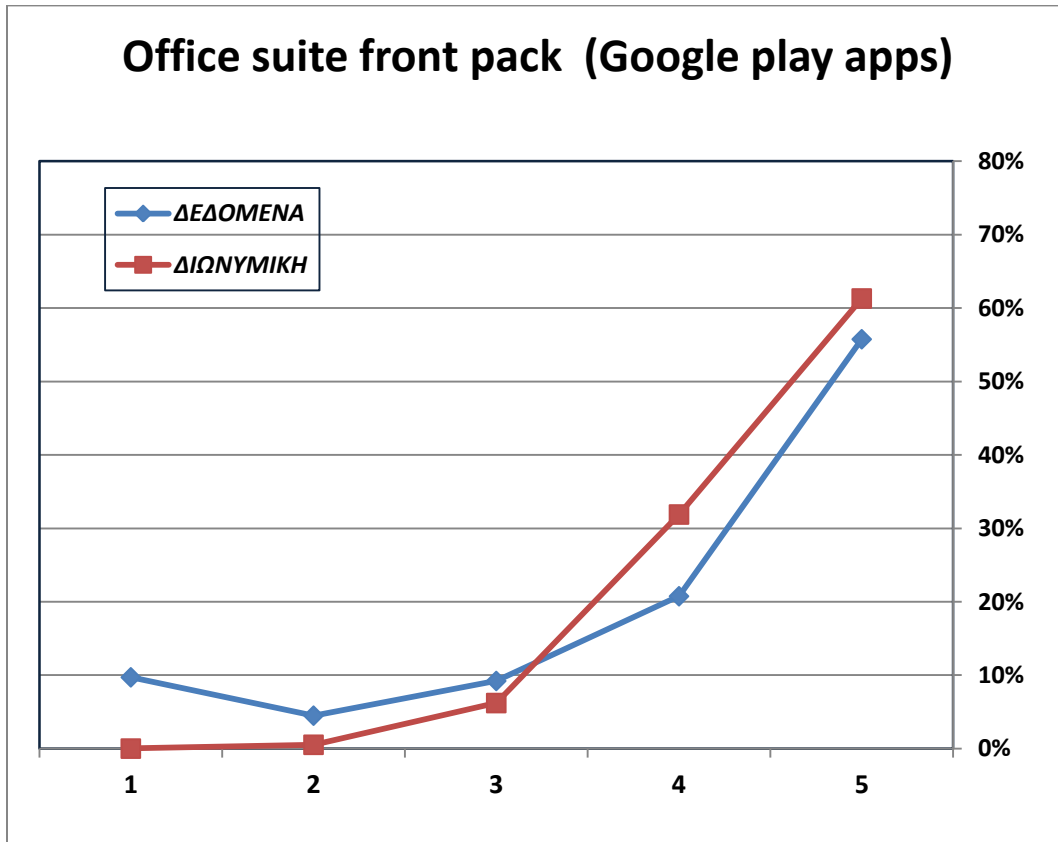
Στη τέταρτη στήλη του πίνακα παρουσιάζεται η Πιθανότητα (P), όπου η μέγιστη τιμή της είναι 95.91% και η ελάχιστη 88.86%. Η διάμεσος ισούται με 93.65%, ο μέσος όρος με 93.11% και η τυπική απόκλιση με 1.97%. Ακόμη, στη πέμπτη στήλη του πίνακα παρουσιάζουμε το Άθροισμα Τετραγωνικών Σφαλμάτων (S.S.E), όπου η ελάχιστη τιμή είναι ίση με 0.0005 και η μέγιστη 0.0152. Η διάμεσος ισούται με 0.0039, ο μέσος όρος με 0.0049 και η τυπική απόκλιση με 0.0040.

Στη συνέχεια, στην έκτη στήλη του πίνακα με όνομα Άθροισμα Απόλυτων Σφαλμάτων (S.A.E) η ελάχιστη τιμή ισούται με 4.91% και η μέγιστη 25.48%. Η διάμεσος ισούται με 13.36%, ο μέσος όρος με 13.66% και η τυπική απόκλιση είναι ίση με 5.82%. Τέλος, στη τελευταία στήλη του πίνακα παρουσιάζουμε το False Rate% της κατηγορίας widgets, όπου η ελάχιστη τιμή είναι ίση με 2.45% και η μέγιστη ίση με 12.74%. Η διάμεσος ισούται με 6.68%, ο μέσος όρος με 6.83% και η τυπική απόκλιση με 2.91%.



Διάγραμμα 3.3: Η προσέγγιση της διωνυμικής στην εφαρμογή Instant Heart Rate, Apps Google Play

Το Διάγραμμα 3.3 είναι μια αντιπροσωπευτική περίπτωση με πολλές αξιολογήσεις από τους χρήστες στην κατηγορία επί πληρωμή εφαρμογές Google Play. Στο συγκεκριμένο παράδειγμα παρουσιάζεται η εφαρμογή instant heart rate η οποία έχει συνολικά 11.678 αξιολογήσεις. Η Πιθανότητα (P) είναι ίση με 90.62%, το Άθροισμα Τετραγωνικών Σφαλμάτων (S.S.E) είναι ίσο με 0.0055, το Άθροισμα Απόλυτων Σφαλμάτων (S.A.E) είναι ίσο με 14.36% και το False Rate ίσο με 7.18%. Αυτή η εφαρμογή βαθμολογήθηκε με 1\* από 5.07% χρήστες, με 2\* 1.54% χρήστες, με 3\* 5.21% χρήστες, με 4\* 23.51% χρήστες και με 5\* τη βαθμολόγησαν 65.62% χρήστες.



Διάγραμμα 3.4: Η προσέγγιση της διωνυμικής στην εφαρμογή Office Suite Front Pack, Apps Google Play

Το Διάγραμμα 3.4 είναι μια αντιπροσωπευτική περίπτωση με λίγες αξιολογήσεις από τους χρήστες στην κατηγορία επί πληρωμή εφαρμογές Google Play. Στο συγκεκριμένο παράδειγμα παρουσιάζεται η εφαρμογή office suite front pack η οποία έχει συνολικά 1820 αξιολογήσεις. Η Πιθανότητα (P) είναι ίση με 88.49%, το Άθροισμα Τετραγωνικών Σφαλμάτων (S.S.E) είναι ίσο με 0.0274, το Άθροισμα Απόλυτων Σφαλμάτων (S.A.E) είναι ίσο με 33.36% και το False Rate ίσο με 16.68%. Αυτή η εφαρμογή βαθμολογήθηκε με 1\* από 9.73% χρήστες, με 2\* από 4.51%, με 3\* από 9.23%, με 4\* από 20.77% και με 5\* από 55.77% χρήστες.



## ΠΑΙΧΝΙΔΙΑ ΔΩΡΕΑΝ

Όνομα	ΣυνΑξιολογήσεων	P(mle)	ΠΙΘ.(P)	S.S.E	S.A.E	False Rate%
<b>ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΑ</b>						
ΒΡΕΣ ΤΗ ΛΕΞΗ	208	59.33%	84.23%	0.2631	90.50%	45.25%
ΚΟΥΙΖ ΓΕΩΓΡΑΦΙΑΣ	1967	78.46%	85.17%	0.0332	35.79%	17.90%
ΚΡΕΜΑΛΑ	399	72.83%	86.89%	0.0890	56.50%	28.25%
ΚΡΥΠΤΟΛΕΞΑ	450	79.78%	88.68%	0.0399	40.63%	20.32%
ΜΝΗΜΗ	1739	76.45%	84.96%	0.0479	42.74%	21.37%
ΣΤΑΥΡΟΛΕΞΑ	3133	80.98%	83.69%	0.0128	21.44%	10.72%
<b>ΓΕΝΙΚΩΝ ΓΝΩΣΕΩΝ</b>						
94%	328728	88.48%	88.88%	0.0027	10.88%	5.44%
LOGO QUIZ	982306	87.03%	90.23%	0.0105	21.60%	10.80%
QUIZDOM	5837	84.38%	88.66%	0.0155	25.83%	12.92%
TRIVIA CRACK	3789462	89.20%	90.86%	0.0045	14.20%	7.10%
ΒΡΕΣ ΤΗΝ ΤΑΙΝΙΑ	2048	82.77%	88.25%	0.0202	29.07%	14.53%
ΕΚΑΤΟΜΜΥΡΙΟΥΧΟΣ	16557	84.69%	87.58%	0.0105	21.00%	10.50%
ΕΥΡΗΚΑ	12620	84.29%	86.64%	0.0085	18.32%	9.16%
ΣΩΣΤΟ 'Η ΛΑΘΟΣ	3409	79.43%	84.07%	0.0228	29.14%	14.57%
<b>ΛΕΞΕΩΝ</b>						
100 PICS QUIZ	53800	81.62%	88.46%	0.0311	36.72%	18.36%
SCRAMBLE	1216	79.19%	85.87%	0.0328	36.23%	18.12%
SUDOKU MASTER	40788	87.17%	90.47%	0.0099	21.11%	10.55%
WORD SEARCH	242925	85.31%	91.67%	0.0221	31.62%	15.81%
ΚΡΕΜΑΛΑ 2	148	72.03%	86.15%	0.0928	59.40%	29.70%
ΛΕΞΟΜΑΧΙΕΣ	78	62.82%	86.51%	0.0456	43.43%	21.72%
<b>ΠΑΖΛ</b>						
2048 GAME	674291	86.04%	90.61%	0.0149	25.78%	12.89%
CUBE RUBICK	22230	80.03%	87.95%	0.0349	37.27%	18.63%
ΜΑΗJONG 3	47451	86.14%	88.07%	0.0065	16.74%	8.37%
SUDOKU FREE	387083	87.82%	88.43%	0.0027	10.51%	5.25%
UNBLOCK ME	421561	84.26%	90.16%	0.0218	30.99%	15.50%
ΑΝΑΖΗΤΗΣΗΣ ΛΕΞΕΩΝ	90640	80.51%	87.09%	0.0303	35.44%	17.72%
ΒΡΕΣ ΤΙΣ ΔΙΑΦΟΡΕΣ	23240	79.08%	85.63%	0.0320	35.37%	17.69%
ΓΡΙΦΟΥΣ ΜΕ ΣΠΙΡΤΑ	214488	84.91%	90.12%	0.0180	28.20%	14.10%
ΛΕΞΕΙΣ	2526	82.45%	84.87%	0.0127	22.32%	11.16%
ΤΡΙΛΙΖΑ	1129	77.61%	87.30%	0.0510	45.42%	22.71%
<b>ADVENTURE</b>						
ICE AGE	833091	84.85%	91.04%	0.0219	31.21%	15.61%
LEGO JUNIORS	236685	75.53%	89.33%	0.0791	56.61%	28.31%

SUPER OSCAR	1823	71.41%	87.07%	0.1069	63.42%	31.71%
TRANSFORMERS	26859	79.84%	92.09%	0.0570	49.13%	24.57%
WORDCRAFT	78717	61.38%	85.18%	0.2341	85.17%	42.58%
<b>ΑΘΛΗΜΑΤΑ</b>						
8 BALL POOL	2832378	87.94%	92.69%	0.0129	24.04%	12.02%
BOWLING	646231	80.43%	88.38%	0.0376	40.11%	20.06%
DREAM LEAGUE SOCCER	1335134	88.93%	93.97%	0.0125	23.70%	11.85%
FANTASY MANAGER	20827	74.37%	85.75%	0.0694	51.01%	25.50%
FIFA	2741569	86.34%	93.64%	0.0224	30.96%	15.48%
NBA	40048	77.77%	90.59%	0.0666	51.54%	25.77%
<b>ΜΕ ΚΑΡΤΕΣ</b>						
SCRATCH	4395	74.59%	86.96%	0.0767	54.68%	27.34%
UNO	781184	80.72%	89.39%	0.0387	40.28%	20.14%
ΑΓΩΝΙΑ	511	78.90%	88.60%	0.0458	43.42%	21.71%
ΞΕΡΗ	587	84.63%	90.80%	0.0207	30.24%	15.12%
ΠΑΣΙΕΝΤΖΑ ΑΡΑΧΝΗ	36370	76.65%	86.21%	0.0536	46.38%	23.19%
ΠΟΚΕΡ ΕΛΛΑΔΑΣ	1562	80.93%	88.66%	0.0313	33.93%	16.97%
<b>ΕΥΚΟΛΑ</b>						
ANGRY BIRDS	33895	81.77%	88.69%	0.0305	36.31%	18.16%
CANDY CRUSH	11394968	86.54%	91.53%	0.0153	26.06%	13.03%
DESPICABLE ME	6032760	88.82%	94.17%	0.0136	24.76%	12.38%

Πίνακας 3.10Α: Παιχνίδια Δωρεάν, Δεδομένα Google Play

Όπως μπορούμε να δούμε στον πίνακα 3.10Α, εμφανίζονται όλες οι κατηγορίες δωρεάν παιχνιδιών συγκεντρωμένες σε ένα πίνακα. Αυτό συμβαίνει γιατί παρά το γεγονός ότι το πλήθος των δεδομένων ήταν μεγάλο, δεν ήταν επαρκές ώστε να καταλήξουμε σε αντικειμενικά αποτελέσματα ξεχωριστά για κάθε κατηγορία. Για το λόγο αυτό κατασκευάσαμε ένα πίνακα που να έχει όμοια δομή με τους προηγούμενους, με τη διαφορά ότι όλες οι κατηγορίες βρίσκονται στον ίδιο πίνακα.

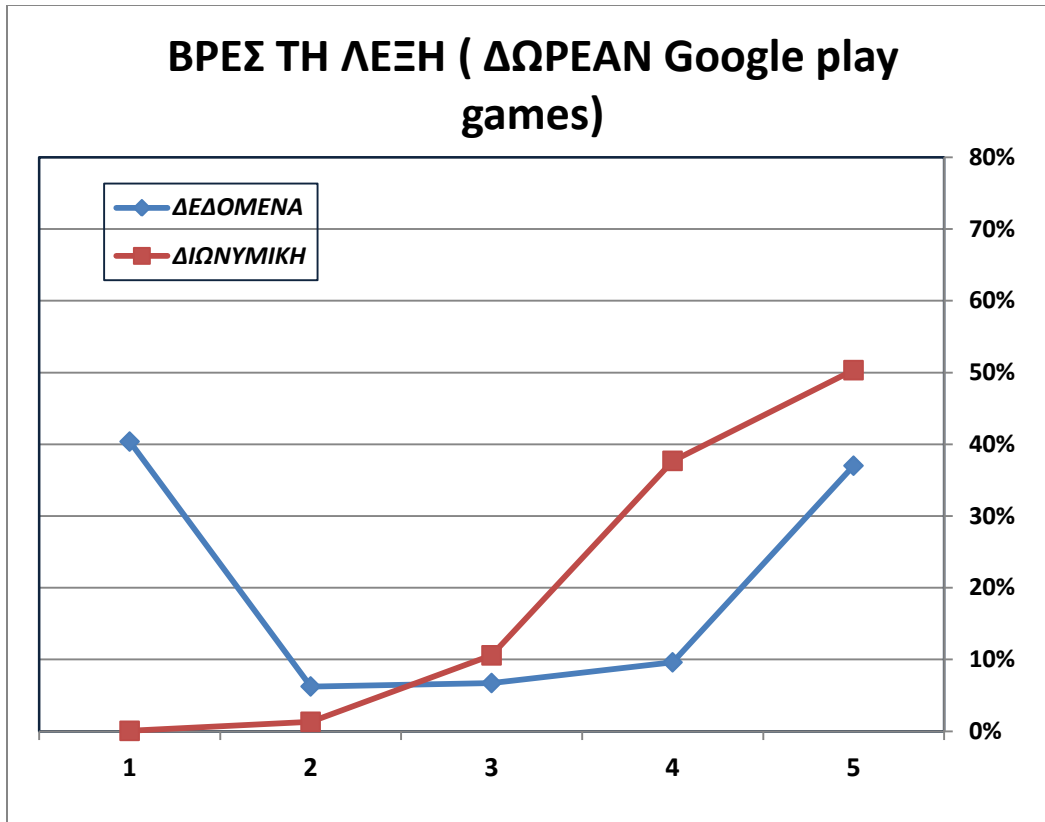
ΟΝΟΜΑ:	ΣΥΝ.ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΕΩΝ	P(mle)	ΠΙΘ.(P)	S.S.E	S.A.E	False Rate%
ΑΘΡΟΙΣΜΑ:	34452051					
ΔΙΑΜΕΣΟΣ:	30377	80.96%	88.44%	0.0304	34.65%	17.33%
ΕΛΑΧΙΣΤΟ:	78	59.33%	83.69%	0.0027	10.51%	5.25%
ΜΕΓΙΣΤΟ:	11394968	89.20%	94.17%	0.2631	90.50%	45.25%
ΜΕΣΟΣ ΟΡΟΣ:		80.55%	88.46%	0.0417	36.34%	18.17%
ΤΥΠΙΚΗ ΑΠΟΚΛΙΣΗ:	1886520.33	6.72%	2.61%	0.0490	16.39%	8.20%

Πίνακας 3.10Β: : Παιχνίδια Δωρεάν, Στατιστικά Στοιχεία Google Play

Στο πίνακα 3.10B παρατηρούμε τα στατιστικά στοιχεία του πίνακα 3.10Α. Ο πίνακας 3.10B είναι όμοιος με τους προηγούμενους με τη διαφορά ότι τα αποτελέσματα που εμφανίζονται είναι για όλες τις κατηγορίες που βρίσκονται στον πίνακα 3.10Α.

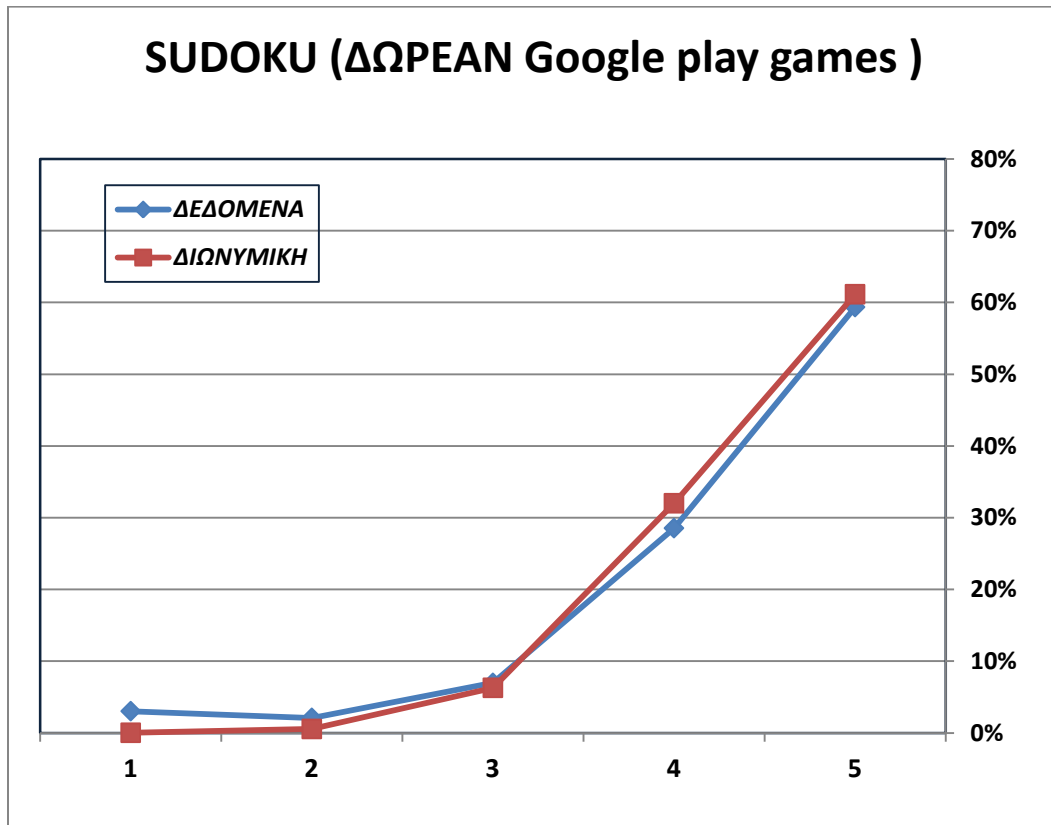
Στη πρώτη στήλη αναγράφεται το όνομα των στατιστικών στοιχείων που θα αναλύσουμε στα δωρεάν παιχνίδια στο Google play. Στη δεύτερη στήλη παρατηρούμε ότι η ελάχιστη τιμή των αξιολογήσεων στη κατηγορία δωρεάν παιχνίδια είναι ίση με 78 και η μέγιστη είναι ίση με 11394968. Η διάμεσος είναι ίση με 30377 και η τυπική απόκλιση ισούται με 1886520.33. Στη τρίτη στήλη του πίνακα του πίνακα παρουσιάζουμε την Αναμενόμενη Τιμή των Αξιολογήσεων  $P(mle)$  που η ελάχιστη τιμή ισούται με 59.33% και η μέγιστη 89.20%. Η διάμεσος ισούται με 80.96%, ο μέσος όρος με 80.55% και η τυπική απόκλιση ισούται με 6.72%. Στη τέταρτη στήλη του πίνακα παρουσιάζεται η Πιθανότητα (P), όπου η μέγιστη τιμή της είναι 94.17% και η ελάχιστη 59.33%. Η διάμεσος ισούται με 88.44%, ο μέσος όρος με 88.46% και η τυπική απόκλιση με 2.61%.

Ακόμη, στη πέμπτη στήλη του πίνακα παρουσιάζουμε το Άθροισμα Τετραγωνικών Σφαλμάτων (S.S.E), όπου η ελάχιστη τιμή είναι ίση με 0.0027 και η μέγιστη με 0.2631. Η διάμεσος ισούται με 0.0304, ο μέσος όρος με 0.0417 και η τυπική απόκλιση με 0.0490. Στη συνέχεια, στην έκτη στήλη του πίνακα με όνομα Άθροισμα Απόλυτων Σφαλμάτων (S.A.E) η ελάχιστη τιμή είναι 10.51% και η μέγιστη 90.50%. Η διάμεσος ισούται με 34.65%, ο μέσος όρος με 36.34% και η τυπική απόκλιση είναι ίση με 16.39%. Τέλος, στη τελευταία στήλη του πίνακα παρουσιάζουμε το False Rate% της κατηγορίας δωρεάν παιχνίδια στο Google play, όπου η ελάχιστη τιμή είναι ίση με 5.25% και η μέγιστη με 45.25%. Η διάμεσος ισούται 17.33%, ο μέσος όρος με 18.17% και η τυπική απόκλιση με 8.20%.



Διάγραμμα3.5: Η προσέγγιση της διωνυμικής στο παιχνίδι Βρες Τη Λέξη , Games Google Play

Το Διάγραμμα 3.5 είναι μια αντιπροσωπευτική περίπτωση με λίγες αξιολογήσεις από τους χρήστες στην κατηγορία δωρεάν παιχνίδια Google Play. Στο συγκεκριμένο παράδειγμα παρουσιάζεται το παιχνίδι βρες τη λέξη το οποίο έχει συνολικά 208 αξιολογήσεις. Η Πιθανότητα (P) είναι ίση με 84.23%, το Άθροισμα Τετραγωνικών Σφαλμάτων (S.S.E) είναι ίσο με 0.2631, το Άθροισμα Απόλυτων Σφαλμάτων (S.A.E) είναι ίσο με 90.50% και το False Rate% ίσο με 45.25%. Το παιχνίδι βαθμολογήθηκε με 1\* από 40.38% χρήστες, με 2\* από 9.62% χρήστες, με 3\* από 6.73% χρήστες, με 4\* από 9.62% και με 5\* από 37.02% χρήστες. Όπως βλέπουμε στο διάγραμμά μας οι χρήστες δεν έχουν αξιολογήσει σωστά το παιχνίδι και βλέπουμε τη κόκκινη γραμμή να είναι αρκετά κάτω από την μπλε γραμμή στο ποσοστό 40.38% των χρηστών ενώ η πορεία της ανεβαίνει μετά τα 3\*. Υπάρχει μεγάλη απόκλιση στο διάγραμμα μεταξύ 1\*-5\*. Αυτό ίσως να συμβαίνει γιατί οι χρήστες που αξιολόγησαν το παιχνίδι είτε είναι μικρής ηλικίας και τους άρεσε είτε είναι μεγάλης και για διάφορους λόγους το βαθμολόγησαν αρνητικά.



Διάγραμμα 3.6: Η προσέγγιση της διωνυμικής στο παιχνίδι Sudoku, Games Google Play

Το Διάγραμμα 3.6 είναι μια αντιπροσωπευτική περίπτωση με πολλές αξιολογήσεις από τους χρήστες στην κατηγορία δωρεάν παιχνίδια Google Play. Στο συγκεκριμένο παράδειγμα παρουσιάζεται το παιχνίδι sudoku το οποίο έχει συνολικά 387.083 αξιολογήσεις. Η Πιθανότητα (P) είναι ίση με 88.43%, το Άθροισμα Τετραγωνικών Σφαλμάτων (S.S.E) είναι ίσο με 0.0027, το Άθροισμα Απόλυτων Σφαλμάτων (S.A.E) είναι ίσο με 10.51% και το False Rate% ίσο με 5.25%. Αυτό το παιχνίδι βαθμολογήθηκε με 1\* από 3.03% χρήστες, με 2\* από 2.10% χρήστες, με 3\* από 6.98% χρήστες, με 4\* από 28.54% χρήστες και με 5\* από 59.36% χρήστες.

## ΠΑΙΝΧΙΔΙΑ ΕΠΙ ΠΛΗΡΩΜΗ

Όνομα	ΣυνΑξιολογήσεων	P(mle)	ΠΙΘ.(P)	S.S.E	S.A.E	False Rate%
<b>ΓΕΝΙΚΩΝ ΓΝΩΣΕΩΝ</b>						
GUESS THE MOVIE	5067	90.76%	89.80%	0.0004	4.23%	2.12%
QUIZDELL PREMIUM	69380	90.71%	92.37%	0.0034	12.36%	6.18%
TRIVIA CRACK 2	27631	92.40%	92.16%	0.0005	4.76%	2.38%
<b>ΛΕΞΕΩΝ</b>						
CLASSIC WORDS	2951	93.39%	93.34%	0.0005	4.52%	2.26%
DRAW SOMETHING	78474	80.28%	86.57%	0.0260	30.56%	15.28%
RUZZLE	27530	87.06%	90.68%	0.0094	19.83%	9.91%
WORDFEUD	54942	91.88%	90.56%	0.0001	2.40%	1.20%
<b>ΕΝΕΡΓΕΙΑ</b>						
GRAND THEFT AUTO	116719	88.01%	93.96%	0.0156	25.85%	12.92%
SPIDERMAN	38061	83.00%	91.15%	0.0316	36.66%	18.33%
SURVIVAL CRAFT	49974	86.91%	92.50%	0.0166	27.19%	13.59%
<b>ΠΑΖΛ</b>						
HITMAN	45338	90.76%	91.59%	0.0025	10.59%	5.30%
MIND GAMES	5734	91.34%	90.53%	0.0003	3.74%	1.87%
MONUMENT VALLEY	65244	93.42%	94.95%	0.0027	11.12%	5.56%
SCRIBBLENAUTS	50696	83.02%	90.27%	0.0288	35.53%	17.77%
SUSDOKU	4543	92.76%	91.89%	0.0002	2.59%	1.30%
THE IMPOSSIBLE QUIZ	3212	79.68%	88.51%	0.0423	42.15%	21.07%
THE ROOM	148096	95.09%	96.11%	0.0011	7.22%	3.61%
THE ROOM 2	106799	96.98%	97.56%	0.0004	4.32%	2.16%
THREES	28844	91.41%	92.08%	0.0021	9.68%	4.84%
Ο ΚΡΥΜΜΕΝΟΣ ΚΟΣΜΟΣ	2793	86.17%	89.97%	0.0106	21.12%	10.56%
<b>ADVENTURE</b>						
DICTATOR:REVOLT	4459	82.29%	86.64%	0.0196	28.66%	14.33%
FIVE NIGHTS AT FREDDY'S	43564	92.12%	95.96%	0.0070	17.91%	8.96%
GAMME OF THRONES	4078	84.48%	91.30%	0.0237	31.96%	15.98%
LEO'S FORTUNE	42476	92.63%	94.05%	0.0026	10.95%	5.47%
LIMBO	5668	95.73%	96.75%	0.0011	7.19%	3.59%
MACHINARIUM	33831	92.09%	94.61%	0.0046	14.75%	7.37%
TERRARIA	93155	80.91%	90.88%	0.0432	42.25%	21.12%
<b>ΑΘΛΗΜΑΤΑ</b>						
DUDE PERFECT	6671	82.59%	90.12%	0.0298	35.69%	17.85%
FOOTBALL MANAGER 2015	8809	85.94%	91.44%	0.0168	27.17%	13.59%
NBA	16565	85.02%	92.01%	0.0218	28.39%	14.20%
TRUE SKATE	51319	88.64%	92.72%	0.0110	22.52%	11.26%

VIRTUA TENNIS	17738	86.88%	91.92%	0.0140	24.64%	12.32%
<b>ΜΕ ΚΑΡΤΕΣ</b>						
PHASE 10	27427	86.69%	89.30%	0.0081	18.84%	9.42%
SKIP-BO	20519	89.95%	92.59%	0.0062	16.73%	8.37%
UNO	12268	72.11%	86.37%	0.0931	55.52%	27.76%
<b>ARCADE</b>						
GRAND THEFT AUTO	69175	81.97%	92.10%	0.0411	40.30%	20.15%
MINECRAFT(POKEREDITION)	837664	89.36%	94.42%	0.0126	24.06%	12.03%
WORMS 3	51713	83.17%	88.16%	0.0187	28.02%	14.01%
<b>ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗΣ</b>						
CONSTRUCTION	50897	85.38%	91.23%	0.0193	29.16%	14.58%
FARMING SIMULATOR	31663	85.23%	90.86%	0.0188	28.75%	14.38%
GOAT	42304	84.47%	91.29%	0.0236	31.54%	15.77%
INFINITE FLIGHT	22722	87.74%	92.64%	0.0135	24.72%	12.36%
SPONGEBOB	11188	77.36%	89.56%	0.0652	52.02%	26.01%
THE SIMS	24955	68.48%	83.26%	0.1176	62.45%	31.22%
<b>ΑΓΩΝΕΣ</b>						
EARN TO DIE	52946	89.84%	93.46%	0.0087	19.98%	9.99%
MOTORSPORT MANAGER	7121	93.18%	93.60%	0.0010	6.98%	3.49%
REAL DRIFT	24337	92.47%	94.81%	0.0042	13.94%	6.97%
RIPTIDE	28038	90.70%	92.50%	0.0039	13.41%	6.70%
<b>ΕΥΚΟΛΑ</b>						
GAME DEV STORY	48154	92.03%	93.70%	0.0030	11.78%	5.89%
PLANTS VS ZOMBIES	92646	81.94%	91.74%	0.0392	38.75%	19.37%

Πίνακας 3.11Α: Παιχνίδια Επί Πληρωμή, Δεδομένα Google Play

Στον πίνακα 3.11Α, το παιχνίδι με τις περισσότερες αξιολογήσεις βρίσκεται στην κατηγορία arcade, είναι το Minecraft με 837664 αξιολογήσεις. Η  $P(m|e)$  είναι ίση με 89.36% και η  $PIΘ(P)$  είναι ίση με 94.42%. Στη συνέχεια, το S.S.E είναι ίσο με 0.0126, το S.A.E είναι ίσο με 24.06% και το False Rate% με 12.03%. Το παιχνίδι με τις λιγότερες αξιολογήσεις είναι Ο Κρυμμένος Κόσμος με συνολικό αριθμό αξιολογήσεων 2793. Η  $P(m|e)$  είναι ίση με 86.17% και η  $PIΘ(P)$  είναι ίση με 89.97%. Ακόμη, το S.S.E είναι ίσο με 0.0106, το S.A.E είναι ίσο με 21.12% και το False Rate% με 10.56%.

ΟΝΟΜΑ:	ΣΥΝ.ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΕΩΝ	P(mle)	ΠΙΘ.(P)	S.S.E	S.A.E	False Rate%
ΑΘΡΟΙΣΜΑ:	2716098					
ΔΙΑΜΕΣΟΣ:	30253.5	87.88%	91.91%	0,0108	21.82%	10.91%
ΕΛΑΧΙΣΤΟ:	2793	68.48%	83.26%	0,0001	2.40%	1.20%
ΜΕΓΙΣΤΟ:	837664	96.98%	97.56%	0,1176	62.45%	31.22%
ΜΕΣΟΣ ΟΡΟΣ:	54321.96	87.33%	91.73%	0,0178	22.51%	11.25%
ΤΥΠΙΚΗ ΑΠΟΚΛΙΣΗ:	116437.07	5.76%	2.70%	0,0229	14.28%	7.14%

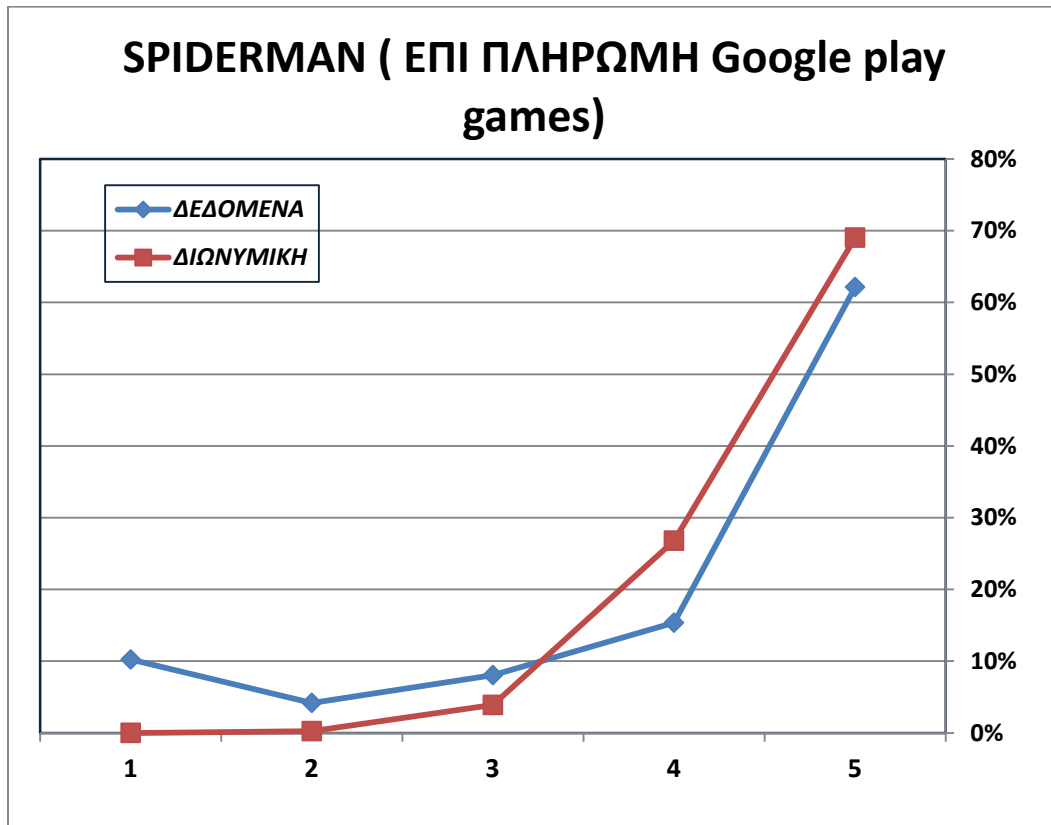
Πίνακας 3.11B: Παιχνίδια Επί Πληρωμή, Στατιστικά Στοιχεία Google Play

Στον πίνακα 3.11B παρατηρούμε τα στατιστικά στοιχεία του πίνακα 3.11A. Στη πρώτη στήλη αναγράφεται το όνομα των στατιστικών στοιχείων που θα αναλύσουμε στα επί πληρωμή παιχνίδια στο Google play. Στη δεύτερη στήλη παρατηρούμε ότι η ελάχιστη τιμή των αξιολογήσεων στη κατηγορία επί πληρωμή παιχνίδια είναι ίση με 2793 και η μέγιστη είναι ίση με 837664. Η διάμεσος είναι ίση με 30253.5 και η τυπική απόκλιση ισούται με 116437.07. Στη τρίτη στήλη του πίνακα του πίνακα παρουσιάζουμε την Αναμενόμενη Τιμή των Αξιολογήσεων P(mle) που η ελάχιστη τιμή ισούται με 68.48% και η μέγιστη 96.98%.

Η διάμεσος ισούται με 87.88%, ο μέσος όρος με 87.33% και η τυπική απόκλιση ισούται με 5.76%. Στη τέταρτη στήλη του πίνακα παρουσιάζεται η Πιθανότητα (P), όπου η μέγιστη τιμή της είναι 97.56% και η ελάχιστη 83.26%. Η διάμεσος ισούται με 91.91%, ο μέσος όρος με 91.73% και η τυπική απόκλιση με 2.70%.Ακόμη, στη πέμπτη στήλη του πίνακα παρουσιάζουμε το Άθροισμα Τετραγωνικών Σφαλμάτων (S.S.E), όπου η ελάχιστη τιμή είναι 0.0001 και η μέγιστη 0.1176. Η διάμεσος ισούται με 0.0108, ο μέσος όρος με 0.0178 και η τυπική απόκλιση με 0.0229.

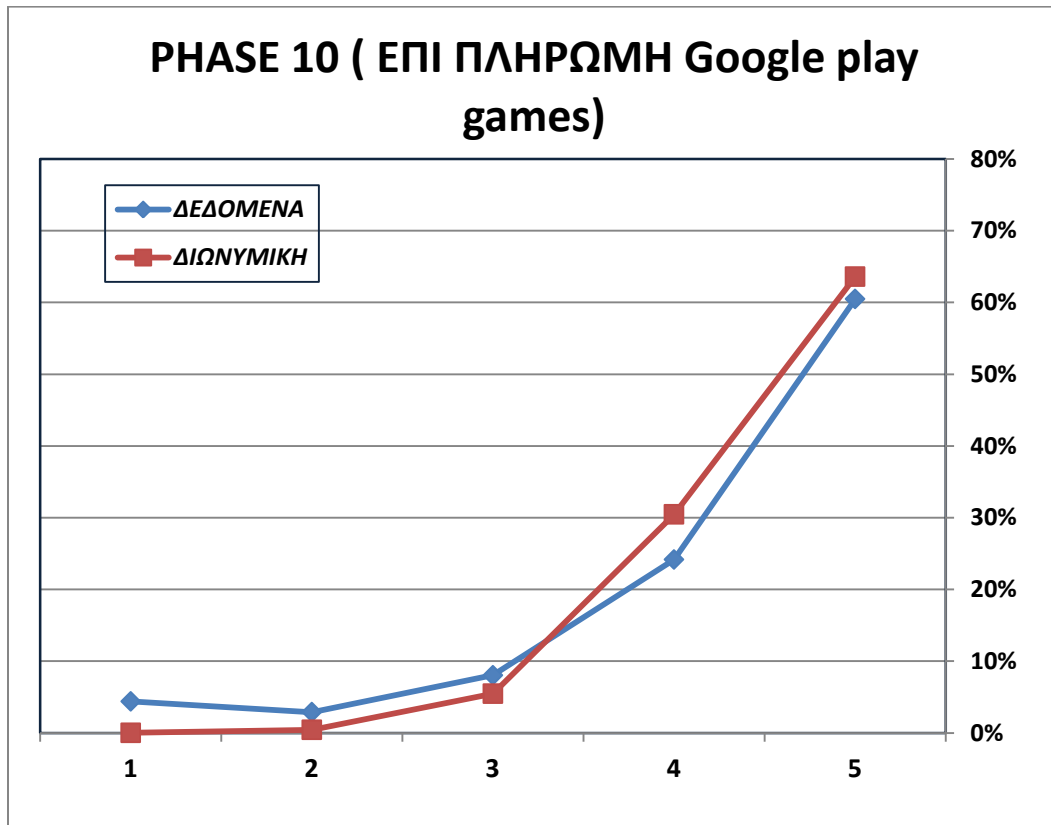
Στη συνέχεια, στην έκτη στήλη του πίνακα με όνομα Άθροισμα Απόλυτων Σφαλμάτων (S.A.E) η ελάχιστη τιμή είναι ίση με 2.40% και η μέγιστη με 62.45%. Η διάμεσος ισούται με 21.82%, ο μέσος όρος με 22.51% και η τυπική απόκλιση είναι ίση με 14.28%. Τέλος,στη τελευταία στήλη του πίνακα παρουσιάζουμε το False Rate% της κατηγορίας επί πληρωμή παιχνίδια στο Google play, όπου η ελάχιστη τιμή είναι 1.20% και η μέγιστη είναι 31.22%. Η διάμεσος ισούται 10.91%, ο μέσος όρος με 11.25% και η τυπική απόκλιση με 7.14%.





Διάγραμμα 3.7 : Η προσέγγιση της διωνυμικής στο παιχνίδι Spiderman, Games Google Play

Το Διάγραμμα 3.7 είναι μια αντιπροσωπευτική περίπτωση με μεγάλο σφάλμα στην κατηγορία επί πληρωμή παιχνίδια Google Play. Στο συγκεκριμένο παράδειγμα παρουσιάζεται το παιχνίδι Spiderman η οποία έχει συνολικά 38.061 αξιολογήσεις. Η Πιθανότητα (P) είναι ίση με 91.15%, το Άθροισμα Τετραγωνικών Σφαλμάτων (S.S.E) είναι ίσο με 0.0316 ,το Άθροισμα Απόλυτων Σφαλμάτων (S.A.E) είναι ίσο με 36.66% και το False Rate% ίσο με 18.33%. Το παιχνίδι αυτό βαθμολογήθηκε με 1\* από 10.24% χρήστες, με 2\* από 4.19% χρήστες, με 3\* από 8.06%, με 4\* από 15.36% χρήστες και με 5\* από 62.15% χρήστες.



Διάγραμμα 3.8: Η προσέγγιση της διωνυμικής στο παιχνίδι Phase 10, Games Google Play

Το Διάγραμμα 3.8 είναι μια αντιπροσωπευτική περίπτωση με μικρό σφάλμα στην κατηγορία επί πληρωμή παιχνίδια Google Play. Στο συγκεκριμένο παράδειγμα παρουσιάζεται το παιχνίδι phase 10 το οποίο έχει συνολικά 27.427 αξιολογήσεις. Η Πιθανότητα (P) είναι ίση με 89.30%, το Άθροισμα Τετραγωνικών Σφαλμάτων (S.S.E) είναι ίσο με 0.0081, το Άθροισμα Απόλυτων Σφαλμάτων (S.A.E) είναι ίσο με 18.84% και το False Rate ίσο με 9.42%. Το παιχνίδι αυτό βαθμολογήθηκε από τους χρήστες με 1\* με 4.40%, με 2\* με 2.91%, με 3\* με 8.04%, με 4\* με 24.17% και με 5\* με 60.49%.

## ΤΑΙΝΙΕΣ

Όνομα	Συν.Αξιολογήσεων	P(mle)	ΠΙΘ.(P)	S.S.E	S.A.E	False Rate%
<b>κορυφαίες πωλήσεις</b>						
ALICE IN WONDERLAND	458	84.63%	88.00%	0.0519	39.50%	19.75%
BLENDED	1867	89.68%	93.14%	0.0155	20.99%	10.50%
BRIDESMAIDS	326	80.67%	87.83%	0.0516	35.29%	17.64%
DRACULA UNTOLD	1292	85.70%	90.33%	0.0265	27.01%	13.50%
EAT PRAY LOVE	226	84.96%	90.41%	0.0317	29.26%	14.63%
INCEPTION	2591	90.74%	93.11%	0.0113	18.27%	9.14%
INTERSTELLAR	692	93.64%	95.89%	0.0066	13.69%	6.84%
JURASSIC PARK II	601	88.19%	92.24%	0.0227	25.77%	12.89%
LUCY	7343	85.20%	90.41%	0.0313	29.46%	14.73%
MALEFICENT	2610	84.33%	91.34%	0.0443	33.70%	16.85%
MAMA MIA	651	90.11%	94.17%	0.0207	24.50%	12.25%
NO STRINGS ATTACHED	1125	82.45%	88.62%	0.0434	34.37%	17.19%
OUIJA	299	83.48%	89.98%	0.0480	36.32%	18.16%
PIRATES OF THE CARIBBEAN	181	91.93%	88.00%	0.1059	53.50%	26.75%
ROBIN HOOD	258	83.26%	87.32%	0.0328	30.33%	15.16%
TED	119	88.74%	89.98%	0.0170	21.43%	10.72%
THE DARK KNIGHT	2711	87.79%	92.32%	0.0242	26.38%	13.19%
THE DEVIL WEARS PRADA	833	89.77%	92.32%	0.0135	19.79%	9.90%
THE HANGOVER	1396	90.97%	94.39%	0.0136	19.56%	9.78%
THE PRINCESS DIARIES	543	84.16%	95.40%	0.0230	32.24%	16.12%
THE PRINCESS DIARIES II	314	85.35%	92.21%	0.0415	33.58%	16.79%
THE PROPOSAL	1096	90.40%	88.00%	0.0815	49.24%	24.62%
THE UGLE TRUTH	271	87.68%	88.00%	0.0303	30.00%	15.00%
TWO FAST TWO FURIOUS	946	90.97%	94.42%	0.0139	19.80%	9.90%
ZOMBIELAND	1963	90.22%	93.40%	0.0130	19.07%	9.53%

Πίνακας 3.12Α: Κορυφαίες Πωλήσεις, Δεδομένα Google Play

Όπως μπορούμε να δούμε στον πίνακα 3.12Α, η ταινία με τις περισσότερες αξιολογήσεις ονομάζεται Lucy και έχει 7343 αξιολογήσεις. Η P(mle) είναι ίση με 85.20% και η ΠΙΘ(P) είναι ίση με 90.41%. Στη συνέχεια, το S.S.E είναι ίσο με 0.0313, το S.A.E είναι ίσο με 29.46% και το False Rate% με 17.73%. Η ταινία με τις λιγότερες αξιολογήσεις ονομάζεται Ted με συνολικό αριθμό αξιολογήσεων 119. Η P(mle) είναι ίση με 88.74% και η ΠΙΘ(P) είναι ίση με 89.98%. Ακόμη, το S.S.E είναι ίσο με 0.0170, το S.A.E είναι ίσο με 21.43% και το False Rate% με 10.72%.

ΟΝΟΜΑ:	ΣΥΝ.ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΕΩΝ	P(mle)	ΠΙΘ.(P)	S.S.E	S.A.E	False Rate%
ΑΘΡΟΙΣΜΑ:	6741994					
ΔΙΑΜΕΣΟΣ:	692	87.79%	91.34%	0.0265	29.26%	14.63%
ΕΛΑΧΙΣΤΟ:	119	80.67%	87.32%	0.0066	13.69%	6.84%
ΜΕΓΙΣΤΟ:	7343	93.64%	95.89%	0.1059	53.50%	26.75%
ΜΕΣΟΣ ΟΡΟΣ:		87.40%	91.25%	0.0326	28.92%	14.46%
ΤΥΠΙΚΗ ΑΠΟΚΛΙΣΗ:	1474.84	3.36%	2.57%	0.0225	9.31%	4.66%

**Πίνακας 3.12B:** Κορυφαίες Πωλήσεις, Στατιστικά Στοιχεία Google Play

Στη πρώτη στήλη του πίνακα 3.12B, αναγράφεται το όνομα των στατιστικών στοιχείων που θα αναλύσουμε στις κορυφαίες πωλήσεις των ταινιών στο Google play. Στη δεύτερη στήλη παρατηρούμε ότι η ελάχιστη τιμή των αξιολογήσεων στη κατηγορία κορυφαίες πωλήσεις είναι ίση με 119 και η μέγιστη είναι ίση με 7343. Η διάμεσος είναι ίση με 692 και η τυπική απόκλιση ισούται με 1474.84. Στη τρίτη στήλη του πίνακα παρουσιάζουμε την Αναμενόμενη Τιμή των Αξιολογήσεων P(mle) που η ελάχιστη τιμή είναι ίση με 80.67% και η μέγιστη 93.64%.

Η διάμεσος ισούται με 87.79%, ο μέσος όρος με 87.40% και η τυπική απόκλιση ισούται με 3.36%. Στη τέταρτη στήλη του πίνακα παρουσιάζεται η Πιθανότητα (P), όπου η μέγιστη τιμή της είναι 95.89% και η ελάχιστη 87.32%. Η διάμεσος ισούται με 91.34%, ο μέσος όρος με 91.25% και η τυπική απόκλιση με 2.57%. Ακόμη, στη πέμπτη στήλη του πίνακα παρουσιάζουμε το Άθροισμα Τετραγωνικών Σφαλμάτων (S.S.E), όπου η ελάχιστη τιμή ισούται με 0.0066 και η μέγιστη με 0.1059. Η διάμεσος ισούται με 0.0265, ο μέσος όρος με 0.0326 και η τυπική απόκλιση με 0.0225.

Στη συνέχεια, στην έκτη στήλη του πίνακα με όνομα Άθροισμα Απόλυτων Σφαλμάτων (S.A.E) η ελάχιστη τιμή είναι 13.69% και η μέγιστη 53.50%. Η διάμεσος ισούται με 29.26%, ο μέσος όρος με 28.92% και η τυπική απόκλιση είναι ίση με 9.31%. Τέλος, στη τελευταία στήλη του πίνακα παρουσιάζουμε το False Rate% της κατηγορίας κορυφαίες πωλήσεις στο Google play, όπου η ελάχιστη τιμή είναι ίση με 6.84% και η μέγιστη ίση με 26.75%. Η διάμεσος ισούται 14.63%, ο μέσος όρος με 14.46% και η τυπική απόκλιση με 4.66%.

COMEDIES	Συν.Αξιολογήσεων	P(mle)	ΠΙΘ.(P)	S.S.E	S.A.E	False Rate%
50 FIRST DATES	362	89.50%	93.19%	0.0153	19.79%	9.89%
ABOUT TIME	2309	82.87%	87.94%	0.0388	33.82%	16.91%
BIG MOMMAS	407	85.11%	91.88%	0.0423	32.71%	16.36%
CRAZY,STUPID,LOVE	760	79.53%	85.28%	0.0516	38.56%	19.28%
DUE DATE	526	87.30%	90.57%	0.0211	24.85%	12.43%
FRIENDS WITH BENEFITS	3829	84.38%	89.51%	0.0354	31.98%	15.99%
GARFIELD	185	90.49%	94.57%	0.0193	22.66%	11.33%
GROWN UPS	1470	86.10%	90.38%	0.0272	28.37%	14.18%
HITCH	125	90.40%	91.34%	0.0112	17.60%	8.80%
IT'S COMPLICATED	161	81.86%	86.94%	0.0372	32.62%	16.31%
JULIE&JULIA	115	86.43%	89.26%	0.0131	19.96%	9.98%
JUST GO WITH IT	634	89.43%	92.49%	0.0148	20.71%	10.35%
JUST WRIGHT	82	93.66%	95.07%	0.0048	11.91%	5.96%
KNIGHT&DAY	171	81.64%	87.01%	0.0396	32.20%	16.10%
LET'S BE COPS	2289	89.80%	93.83%	0.0163	20.87%	10.44%
LOVE&OTHER DRUGS	219	77.08%	84.94%	0.0662	40.96%	20.48%
MEN,WOMEN&CHILDREN	246	79.27%	87.01%	0.0620	39.19%	19.59%
MUPPETS MOST WANTED	153	74.77%	88.77%	0.1421	56.48%	28.24%
NIGHT AT THE MUSEUM	245	87.10%	92.06%	0.0334	30.77%	15.38%
NIGHT AT THE MUSEUM II	267	85.84%	92.09%	0.0358	30.71%	15.35%
RUBY SPARKS	44	85.91%	89.32%	0.0164	21.83%	10.91%
TAXI	96	76.25%	88.16%	0.1074	50.87%	25.44%
THE HEAT	160	89.63%	91.87%	0.0101	16.66%	8.33%
THIS IS WHERE I LEAVE YOU	138	78.55%	84.69%	0.0478	35.26%	17.63%
THIS MEANS WAR	315	87.37%	89.26%	0.0193	23.63%	11.81%
WHEN IN ROME	112	84.82%	88.91%	0.0349	31.98%	15.99%

Πίνακας 3.13A: Comedies, Δεδομένα Google Play

Στον πίνακα 3.13A, η ταινία με τις περισσότερες αξιολογήσεις ονομάζεται Friends With Benefits και έχει 3829 αξιολογήσεις. Η P(mle) είναι ίση με 84.38% και η ΠΙΘ(P) είναι ίση με 89.51%. Στη συνέχεια, το S.S.E είναι ίσο με 0.0354, το S.A.E είναι ίσο με 31.98% και το False Rate% με 15.99%. Η ταινία με τις λιγότερες αξιολογήσεις ονομάζεται Ruby Sparks με συνολικό αριθμό αξιολογήσεων 44. Η P(mle) είναι ίση με 85.91% και η ΠΙΘ(P) είναι ίση με 89.32%. Ακόμη, το S.S.E είναι ίσο με 0.0164, το S.A.E είναι ίσο με 21.83% και το False Rate% με 10.91%.

ΟΝΟΜΑ:	ΣΥΝ.ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΕΩΝ	P(mle)	ΠΙΘ.(P)	S.S.E	S.A.E	False Rate%
ΑΘΡΟΙΣΜΑ:	5532897					
ΔΙΑΜΕΣΟΣ:	232	85.88%	89.41%	0.0341	30.74%	15.37%
ΕΛΑΧΙΣΤΟ:	44	74.77%	84.69%	0.0048	11.91%	5.96%
ΜΕΓΙΣΤΟ:	3829	93.66%	95.07%	0.1421	56.48%	28.24%
ΜΕΣΟΣ ΟΡΟΣ:		84.81%	89.86%	0.0371	29.50%	14.75%
ΤΥΠΙΚΗ ΑΠΟΚΛΙΣΗ:	884.84	4.85%	2.85%	0.0302	10.19%	5.10%

Πίνακας 3.13B: Comedies, Στατιστικά Στοιχεία Google Play

Στο πίνακα 3.13.B παρατηρούμε ότι στη πρώτη στήλη αναγράφεται το όνομα των στατιστικών στοιχείων που θα αναλύσουμε στην κατηγορία κωμωδίες στο Google play. Στη δεύτερη στήλη παρατηρούμε ότι η ελάχιστη τιμή των αξιολογήσεων στη κατηγορία κωμωδίες είναι ίση με 44 και η μέγιστη είναι ίση με 3829. Η διάμεσος είναι ίση με 232 και η τυπική απόκλιση ισούται με 884.84. Στη τρίτη στήλη του πίνακα του πίνακα παρουσιάζουμε την Αναμενόμενη Τιμή των Αξιολογήσεων P(mle) όπου η ελάχιστη τιμή είναι ίση με 74.77% και η μέγιστη 93.66%. Η διάμεσος ισούται με 85.88%, ο μέσος όρος με 84.81% και η τυπική απόκλιση ισούται με 4.85%.

Στη τέταρτη στήλη του πίνακα παρουσιάζεται η Πιθανότητα (P), όπου η μέγιστη τιμή της είναι 95.07% και η ελάχιστη 84.69%. Η διάμεσος ισούται με 89.41%, ο μέσος όρος με 89.86% και η τυπική απόκλιση με 2.85%. Ακόμη, στη πέμπτη στήλη του πίνακα παρουσιάζουμε το Άθροισμα Τετραγωνικών Σφαλμάτων (S.S.E), όπου η ελάχιστη τιμή ισούται με 0.0048 και η μέγιστη με 0.1421. Η διάμεσος ισούται με 0.0341, ο μέσος όρος με 0.0371 και η τυπική απόκλιση με 0.0302. Στη συνέχεια, στην έκτη στήλη του πίνακα με όνομα Άθροισμα Απόλυτων Σφαλμάτων (S.A.E) η ελάχιστη τιμή είναι ίση με 11.91% και η μέγιστη 56.48%. Η διάμεσος ισούται με 30.74%, ο μέσος όρος με 29.50% και η τυπική απόκλιση είναι ίση με 10.19%.

Τέλος, στη τελευταία στήλη του πίνακα παρουσιάζουμε το False Rate% της κατηγορίας κωμωδίες στο Google play, όπου η ελάχιστη τιμή είναι 5.96% και η μέγιστη 28.24%. Η διάμεσος ισούται 15.37%, ο μέσος όρος με 14.75% και η τυπική απόκλιση με 5.10%.

Όνομα	Συν.Αξιολογήσεων	P(mle)	ΠΙΘ.(P)	S.S.E	S.A.E	False Rate%
<b>ANIMATION</b>						
BARBIE AND THE MAGIC OF PEGASUS	568	81.20%	89.96%	0.0654	40.52%	20.26%
BARBIE AND THE SECRETE DOOR	752	83.67%	91.54%	0.0527	37.29%	18.65%
BARBIE AND THE THREE MUSKETEERS	694	83.03%	90.91%	0.0581	39.95%	19.97%
BARBIE IN A MERMAID TALE	983	81.12%	89.58%	0.0635	41.20%	20.60%
BARBIE IN THE PINK SHOES	484	85.08%	90.31%	0.0371	33.12%	16.56%
BARBIE MARIPOSA AND THE FAIRY PRINCESS	659	82.58%	89.35%	0.0548	40.14%	20.07%
BARBIE OF SWAN LAKE	157	84.84%	91.49%	0.0470	36.85%	18.43%
BARBIE PRESENTS THUMBELINA	532	81.58%	89.74%	0.0629	40.91%	20.45%
BARBIE-A FASHION FAIRYTAILE	924	81.52%	90.72%	0.0678	41.13%	20.56%
BARBIE-PRINCESS CHARM SCHOOL	739	81.57%	90.56%	0.0682	42.56%	21.28%
BARBIE-THE PEARL PRINCESS	1548	78.76%	88.35%	0.0809	45.43%	22.71%
BATMAN-UNDER THE RED HOOD	1073	81.85%	87.26%	0.0406	33.99%	17.00%
BEE MOVIE	286	79.65%	88.44%	0.0673	40.18%	20.09%
CLOUDY WITH A CHANCE OF MEATBALLS	1436	85.68%	91.19%	0.0348	31.16%	15.58%
ICE AGE-CONTINENTAL DRIFT	2053	84.94%	90.37%	0.0322	29.60%	14.80%
ICE AGE-DOWN OF THE DINOSAURS	764	87.23%	91.61%	0.0279	28.59%	14.29%
ICE AGE-THE MELTDOWN	325	86.89%	91.82%	0.0300	29.13%	14.56%
LEGO-THE ADVENTURES OF CLUTCH POWERS	1332	82.49%	90.03%	0.0542	38.39%	19.20%
RANGO	4104	83.36%	89.60%	0.0411	33.44%	16.72%
SCOOBY-DOO	366	81.31%	89.99%	0.0654	41.43%	20.71%
SCOOBY-DOO!THE MYSTERY BEGINS	1610	80.12%	88.53%	0.0666	41.93%	20.96%
SUPERMAN DOOMS DAY	358	79.83%	86.67%	0.0550	38.70%	19.35%
THE FLINTSTONES AND WWE	150	84.93%	91.90%	0.0388	31.60%	15.80%
THE SMURFS	2044	79.57%	87.93%	0.0687	42.94%	21.47%
THE TALE OF DESPEREAUX	293	81.64%	89.38%	0.0542	37.45%	18.73%

Πίνακας 3.14A: Animation, Δεδομένα Google Play

Στον πίνακα 3.14A, η ταινία με τις περισσότερες αξιολογήσεις ονομάζεται Rango και έχει 4104 αξιολογήσεις. Η P(mle) είναι ίση με 83.36% και η ΠΙΘ(P) είναι ίση με 89.60 %. Στη συνέχεια, το S.S.E είναι ίσο με 0.0411, το S.A.E είναι ίσο με 33.44% και το False Rate% με 16.72%. Η ταινία με τις λιγότερες αξιολογήσεις ονομάζεται The Flintstones And Wwe με συνολικό αριθμό αξιολογήσεων 150. Η P(mle) είναι ίση με 84.93% και η ΠΙΘ(P) είναι ίση με 91.90%. Ακόμη, το S.S.E είναι ίσο με 0.0388, το S.A.E είναι ίσο με 31.60% και το False Rate% με 15.80%.

ΟΝΟΜΑ:	ΣΥΝ.ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΕΩΝ	P(mle)	ΠΙΘ.(P)	S.S.E	S.A.E	False Rate%
ΑΘΡΟΙΣΜΑ:	90502					
ΔΙΑΜΕΣΟΣ:	739	81.85%	89.99%	0.0548	38.70%	19.35%
ΕΛΑΧΙΣΤΟ:	150	78.76%	86.67%	0.0279	28.59%	14.29%
ΜΕΓΙΣΤΟ:	4104	87.23%	91.90%	0.0809	45.43%	22.71%
ΜΕΣΟΣ ΟΡΟΣ:		82.58%	89.89%	0.0534	37.50%	18.75%
ΤΥΠΙΚΗ ΑΠΟΚΛΙΣΗ:	838.42	2.28%	1.39%	0.0143	4.73%	2.36%

**Πίνακας 3.14B:** Animation, Στατιστικά Στοιχεία Google Play

Όπως βλέπουμε στη πρώτη στήλη αναγράφεται το όνομα των στατιστικών στοιχείων που θα αναλύσουμε στην κατηγορία animation στο Google play. Στη δεύτερη στήλη παρατηρούμε ότι η ελάχιστη τιμή των αξιολογήσεων στη κατηγορία animation είναι ίση με 150 και η μέγιστη είναι ίση με 4104. Η διάμεσος είναι ίση με 739 και η τυπική απόκλιση ισούται με 838.42. Στη τρίτη στήλη του πίνακα παρουσιάζουμε την Αναμενόμενη Τιμή των Αξιολογήσεων P(mle) που η ελάχιστη τιμή ισούται με 78.76% και η μέγιστη με 87.23%. Η διάμεσος ισούται με 81.85%, ο μέσος όρος με 82.58% και η τυπική απόκλιση ισούται με 2.28%.

Στη τέταρτη στήλη του πίνακα παρουσιάζεται η Πιθανότητα (P), όπου η μέγιστη τιμή της είναι 91.90% και η ελάχιστη 86.67%. Η διάμεσος ισούται με 81.85%, ο μέσος όρος με 89.89% και η τυπική απόκλιση με 1.39%. Ακόμη, στη πέμπτη στήλη του πίνακα παρουσιάζουμε το Άθροισμα Τετραγωνικών Σφαλμάτων (S.S.E), όπου η ελάχιστη τιμή είναι ίση με 0.0279 και η μέγιστη με 0.0809. Η διάμεσος ισούται με 0.0548, ο μέσος όρος με 0.0534 και η τυπική απόκλιση με 0.0143. Στη συνέχεια, στην έκτη στήλη του πίνακα με όνομα Άθροισμα Απόλυτων Σφαλμάτων (S.A.E) η ελάχιστη τιμή είναι 28.59% και η μέγιστη είναι 45.43%. Η διάμεσος ισούται με 38.70%, ο μέσος όρος με 37.50% και η τυπική απόκλιση είναι ίση με 4.73%.

Τέλος, στη τελευταία στήλη του πίνακα παρουσιάζουμε το False Rate% της κατηγορίας animation στο Google play, όπου η ελάχιστη τιμή ισούται με 14.29% και η μέγιστη με 22.71%. Η διάμεσος ισούται με 19.35%, ο μέσος όρος με 18.75% και η τυπική απόκλιση με 2.36%.



Όνομα	Συν.Αξιολογήσεων	P(mle)	ΠΙΘ.(P)	S.S.E	S.A.E	False Rate%
<b>ACTION&amp;ADVENTURE</b>						
300	3854	84.08%	89.63%	0.0356	31.31%	15.65%
DAWN OF THE PLANET OF THE APES	6562	83.90%	90.05%	0.0389	32.25%	16.12%
FAST&FURIOUS 5	4334	89.81%	93.98%	0.0191	23.31%	11.66%
FAST&FURIOUS 6	10738	85.47%	90.84%	0.0326	30.36%	15.18%
HARRY POTTER&THE DEATHLY HALLOWS	2084	92.57%	95.51%	0.0095	16.34%	8.17%
INCEPTION	2610	90.71%	93.09%	0.0114	18.31%	9.15%
IRON MAN 3	990	86.63%	91.44%	0.0269	26.92%	13.46%
LAND OF THE LOST	298	84.97%	89.36%	0.0246	25.85%	12.92%
LET'S BE COPS	2332	89.91%	93.90%	0.0161	20.76%	10.38%
LORD OF THE RINGS-THE FELLOWSHIP OF THE RING	644	92.67%	95.25%	0.0082	15.16%	7.58%
MARVEL'S THE AVENGERS	201	93.63%	94.16%	0.0024	8.16%	4.08%
MEN IN BLACK 3	1928	85.01%	88.93%	0.0305	28.49%	14.24%
STAR TREK	863	86.16%	89.47%	0.0180	22.56%	11.28%
TEENAGE MUTANT NINJA TURTLES	8668	84.56%	91.18%	0.0422	33.79%	16.90%
THE AMAZING SPIDER-MAN 2	5937	85.86%	91.56%	0.0333	30.22%	15.11%
THE DARK KNIGHT RISES	1033	92.29%	94.62%	0.0079	15.16%	7.58%
THE EQUALIZER	560	88.46%	90.52%	0.0107	17.68%	8.84%
THE HOBBIT-AN UNEXPECTED JOURNEY	1778	90.38%	93.52%	0.0142	20.24%	10.12%
THE HOBBIT-THE DESOLATION OF SMAUG	7608	81.17%	87.94%	0.0515	37.79%	18.89%
THE MAZE RUNNER	3749	86.17%	91.59%	0.0324	30.31%	15.15%
TRANSFORMERS	3227	87.96%	92.51%	0.0244	26.58%	13.29%
TRANSFORMERS-AGES OF EXTINCTION	16967	86.39%	92.09%	0.0313	29.01%	14.50%
TWO FAST TWO FURIOUS	972	91.01%	94.40%	0.0136	19.56%	9.78%
WATCHMEN	144	88.89%	91.74%	0.0121	17.69%	8.84%
X-MEN-DAYS OF FUTURE PAST	6468	87.68%	91.53%	0.0192	23.13%	11.57%

Πίνακας 3.15A: Action &amp; Adventure, Δεδομένα Google Play

Στον πίνακα 3.15A, η ταινία με τις περισσότερες αξιολογήσεις ονομάζεται Transformers-Agew Of Extinction και έχει 16967 αξιολογήσεις. Η P(mle) είναι ίση με 86.39% και η ΠΙΘ(P) είναι ίση με 92.09%. Στη συνέχεια, το S.S.E είναι ίσο με 0.0313, το S.A.E είναι ίσο με 29.01% και το False Rate% με 14.50%. Η ταινία με τις λιγότερες αξιολογήσεις ονομάζεται Watchmen με συνολικό αριθμό αξιολογήσεων 144. Η P(mle) είναι ίση με 88.89% και η ΠΙΘ(P)

είναι ίση με 91.74%. Ακόμη, το S.S.E είναι ίσο με 0.0121, το S.A.E είναι ίσο με 17.69% και το False Rate% με 8.84%.

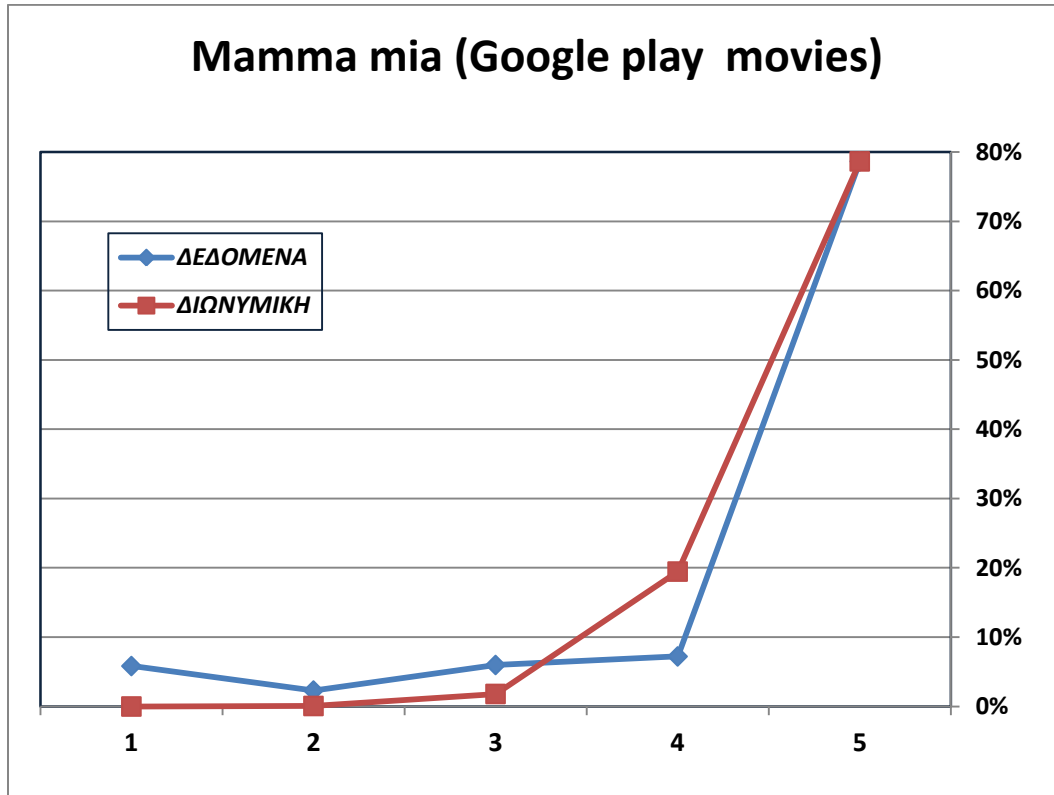
ΟΝΟΜΑ:	ΣΥΝ.ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΕΩΝ	P(mle)	ΠΙΘ.(P)	S.S.E	S.A.E	False Rate%
ΑΘΡΟΙΣΜΑ:	4761877					
ΔΙΑΜΕΣΟΣ:	2332	87.68%	91.59%	0.0192	23.31%	11.66%
ΕΛΑΧΙΣΤΟ:	144	81.17%	87.94%	0.0024	8.16%	4.08%
ΜΕΓΙΣΤΟ:	16967	93.63%	95.51%	0.0515	37.79%	18.89%
ΜΕΣΟΣ ΟΡΟΣ:		87.85%	91.95%	0.0227	24.04%	12.02%
ΤΥΠΙΚΗ ΑΠΟΚΛΙΣΗ:	3924.04	3.18%	2.05%	0.0122	6.97%	3.49%

Πίνακας 3.15B: Action & Adventure, Στατιστικά Στοιχεία Google Play

Στη πρώτη στήλη αναγράφεται το όνομα των στατιστικών στοιχείων που θα αναλύσουμε στην κατηγορία action & adventure στο Google play. Στη δεύτερη στήλη παρατηρούμε ότι η ελάχιστη τιμή των αξιολογήσεων στη κατηγορία action & adventure είναι ίση με 144 και η μέγιστη είναι ίση με 16967. Η διάμεσος είναι ίση με 2332 και η τυπική απόκλιση ισούται με 3924.04. Στη τρίτη στήλη του πίνακα του πίνακα παρουσιάζουμε την Αναμενόμενη Τιμή των Αξιολογήσεων P(mle) που η ελάχιστη τιμή ισούται με 81.17% και η μέγιστη 93.63%. Η διάμεσος ισούται με 87.68%, ο μέσος όρος με 87.85% και η τυπική απόκλιση ισούται με 3.18%.

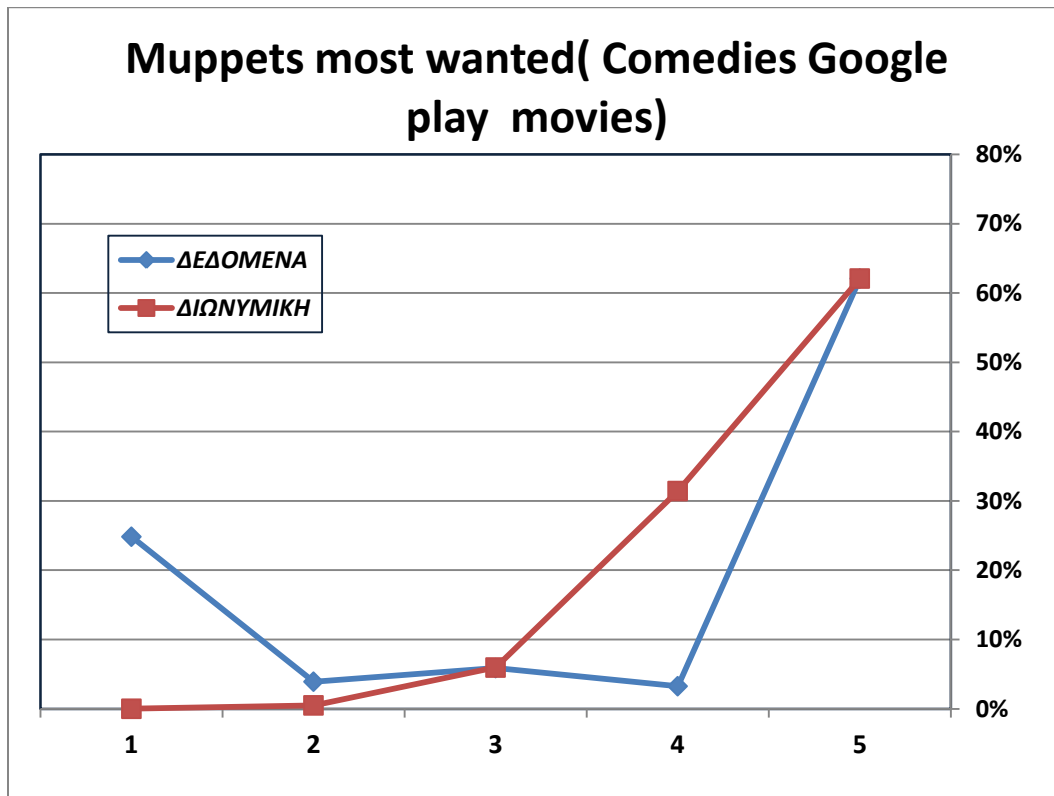
Στη τέταρτη στήλη του πίνακα παρουσιάζεται η Πιθανότητα (P), όπου η μέγιστη τιμή της είναι 95.51% και η ελάχιστη 87.94%. Η διάμεσος ισούται με 91.59%, ο μέσος όρος με 91.95% και η τυπική απόκλιση με 2.05%. Ακόμη, στη πέμπτη στήλη του πίνακα παρουσιάζουμε το Άθροισμα Τετραγωνικών Σφαλμάτων (S.S.E), όπου η ελάχιστη τιμή είναι ίση με 0.0024 και η μέγιστη με 0.0515. Η διάμεσος ισούται με 0.0192, ο μέσος όρος με 0.0227 και η τυπική απόκλιση με 0.0122. Στη συνέχεια, στην έκτη στήλη του πίνακα με όνομα Άθροισμα Απόλυτων Σφαλμάτων (S.A.E) η ελάχιστη τιμή είναι ίση με 8.16% και η μέγιστη με 37.79%. Η διάμεσος ισούται με 23.31%, ο μέσος όρος με 24.04% και η τυπική απόκλιση είναι ίση με 6.97%.

Τέλος, στη τελευταία στήλη του πίνακα παρουσιάζουμε το False Rate% της κατηγορίας action& adventure στο Google play, όπου η ελάχιστη τιμή είναι 4.08% και η μέγιστη είναι 18.89%. Η διάμεσος ισούται 11.66%, ο μέσος όρος με 12.02 και η τυπική απόκλιση με 3.49%.



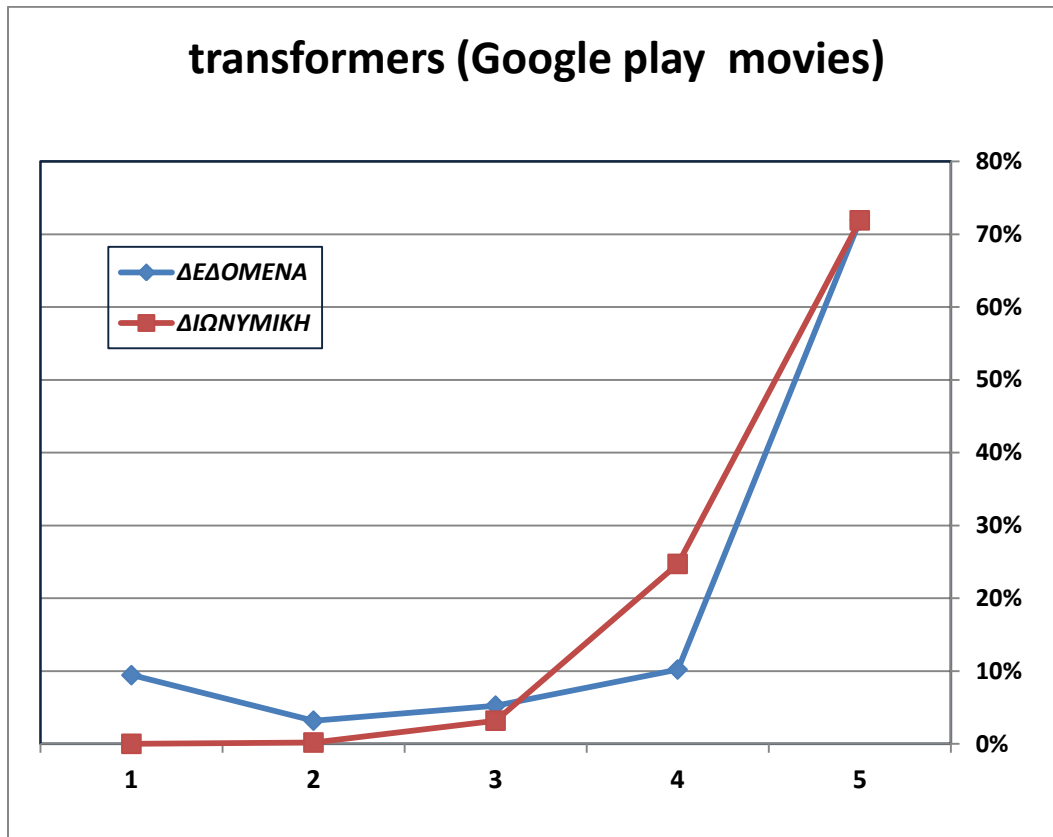
Διάγραμμα 3.9 :Η προσέγγιση της διωνυμικής στη ταινία Mamma Mia, Movies Google Play

Το Διάγραμμα 3.9 είναι μια αντιπροσωπευτική περίπτωση με μικρό σφάλμα από τους χρήστες στην κατηγορία κορυφαίες πωλήσεις ταινιών Google Play. Στο συγκεκριμένο παράδειγμα παρουσιάζεται η ταινία Mamma Mia η οποία έχει συνολικά 651 αξιολογήσεις. Η Πιθανότητα (P) είναι ίση με 94.17%, το Άθροισμα Τετραγωνικών Σφαλμάτων (S.S.E) είναι ίσο με 0.0207, το Άθροισμα Απόλυτων Σφαλμάτων (S.A.E) είναι ίσο με 24.50% και το False Rate% ίσο με 12.25%. Η ταινία βαθμολογήθηκε με 1\* από 5.84% χρήστες, με 2\* από 2.30% χρήστες, με 3\* από 5.99% χρήστες, με 4\* από 7.22% χρήστες και με 5\* από 78.65% χρήστες.



Διάγραμμα 3.10: Η προσέγγιση της διωνυμικής στη ταινία Muppets Most Wanted, Movies Google Play

Το Διάγραμμα 3.10 είναι μια αντιπροσωπευτική περίπτωση με μεγάλο σφάλμα από τους χρήστες στην κατηγορία κορυφαίες πωλήσεις ταινιών Google Play. Στο συγκεκριμένο παράδειγμα παρουσιάζεται η ταινία Muppets most wanted η οποία έχει συνολικά 153 αξιολογήσεις. Η Πιθανότητα (P) είναι ίση με 88.77%, το Άθροισμα Τετραγωνικών Σφαλμάτων (S.S.E) είναι ίσο με 0.1421, το Άθροισμα Απόλυτων Σφαλμάτων (S.A.E) είναι ίσο με 56.48% και το False Rate% ίσο με 28.24%. Η ταινία αυτή βαθμολογήθηκε με 1\* από 24.84% χρήστες, με 2\* από 3.92% χρήστες, με 3\* από 5.88% χρήστες, με 4\* από 3.27% χρήστες και με 5\* από 62.09% χρήστες.



Διάγραμμα 3.11 :Η προσέγγιση της διωνυμικής στη ταινία Transformers, Movies Google Play

Το Διάγραμμα 3.11 είναι μια αντιπροσωπευτική περίπτωση με μεγάλο σφάλμα από τους χρήστες στην κατηγορία κορυφαίες πωλήσεις ταινιών Google Play. Στο συγκεκριμένο παράδειγμα παρουσιάζεται η ταινία Transformers η οποία έχει συνολικά 3227 αξιολογήσεις. Η Πιθανότητα (P) είναι ίση με 92.51%, το Άθροισμα Τετραγωνικών Σφαλμάτων (S.S.E) είναι ίσο με 0.0244, το Άθροισμα Απόλυτων Σφαλμάτων (S.A.E) είναι ίσο με 26.58% και το False Rate% ίσο με 13.29%. Αυτή η ταινία βαθμολογήθηκε με 1\* από 9.44% χρήστες, με 2\* από 3.19% χρήστες, με 3\* από 5.25% χρήστες, με 4\* από 10.21% χρήστες και με 5\* από 71.91% χρήστες. Παρατηρούμε ότι ανάμεσα στα 3\*-4\* η κόκκινη γραμμή ανεβαίνει πολύ πιο πάνω από τη μπλε γραμμή. Αυτό σημαίνει ότι όσοι βαθμολόγησαν την ταινία με 1\*,2\* ή 3\* έριξαν τη μέση αξιολόγηση της ταινίας.

### 3.2 Αξιολογήσεις χρηστών στο Amazon

Στην ενότητα 3.2 αναλύουμε μέσα από πίνακες τις αξιολογήσεις των χρηστών που επισκέφθηκαν ή εγκατέστησαν εφαρμογές από του Amazon. Στους πίνακες αναγράφουμε τις κατηγορίες και τα ονόματα των εφαρμογών, καθώς και το σύνολο αξιολογήσεων από τους χρήστες. Στη συνέχεια, αναλύουμε με ακρίβεια τις στήλες  $P_{(mle)}$ ,  $PI\Theta(P)$ , S.S.E, S.A.E και False Rate% όπως αναφέρουμε στο κεφάλαιο 2 στην ενότητα 2.2. Στη συνέχεια, ακολουθούν διαγράμματα για κάθε κατηγορία (apps, games και movies) που έχουμε επιλέξει ώστε να γίνουν περισσότερο κατανοητά οι ορισμοί και οι πράξεις τις έρευνας μας. Ακόμα, σε αυτή την ενότητα υπάρχουν πίνακες με τα στατιστικά στοιχεία της κάθε κατηγορίας μέσα από τους οποίους μπορέσαμε να κάνουμε σύγκριση των στοιχείων ώστε να καταλήξουμε στο σωστό αποτέλεσμα.

Η ενότητα αυτή αποτελείται από τρεις πίνακες με τα στατιστικά τους. Επιλέξαμε να μην χωρίσουμε σε υποκατηγορίες τα δεδομένα μας διότι το πλήθος τους δεν ήταν επαρκές και στην περίπτωση αυτή θα υπήρχε κίνδυνος να καταλήξουμε σε λανθασμένα και μη αντικειμενικά αποτελέσματα.

<b>GAMES</b>	Συν.Αξιολογήσεων	P(mle)	ΠΙΘ.(P)	S.S.E	S.A.E	False Rate%
2048 DELUXE	804	88.21%	92.13%	0.0104	21.69%	10.84%
8 BALL POOL	6187	86.77%	89.99%	0.0087	19.16%	9.58%
ANGRY BIRDS	2016	80.66%	89.05%	0.0377	40.01%	20.00%
BINGO	7066	79.82%	87.52%	0.0367	39.08%	19.54%
BOWLING	1559	87.20%	91.08%	0.0099	20.55%	10.27%
BUBBLE BLAZE	6033	81.18%	80.07%	0.0029	10.46%	5.23%
BUBBLE WITCH SAGA	2609	73.50%	78.96%	0.0408	35.73%	17.87%
CANDY CRASH	45059	88.08%	90.74%	0.0077	18.63%	9.32%
CASINO	299	81.87%	86.52%	0.0188	26.06%	13.03%
CROSSY ROAD	19717	96.20%	96.93%	0.0007	5.69%	2.84%
DESPICABLE ME	24329	89.40%	93.79%	0.0098	20.93%	10.46%
FARM HEROES	4543	81.11%	87.97%	0.0280	33.58%	16.79%
FIFA	709	85.90%	94.05%	0.0265	33.04%	16.52%
FIVE NIGHT'S AT FREDDY'S	791	94.13%	97.27%	0.0039	13.05%	6.52%
FROZEN FREE FALL	7726	84.32%	88.37%	0.0147	25.06%	12.53%
GRAND THEFT AUTO	1298	68.69%	86.12%	0.1323	63.26%	31.63%
HITMAN	130	77.08%	89.46%	0.0649	45.40%	22.70%
ICE AGE	10275	87.18%	91.61%	0.0123	23.31%	11.66%
LOGO QUIZ	12286	89.01%	87.40%	0.0003	3.01%	1.51%
MIND GAMES	1416	88.53%	89.92%	0.0035	11.71%	5.86%
MINECRAFT	29438	90.61%	94.68%	0.0091	20.23%	10.11%
MONOPOLY	3041	66.83%	79.42%	0.1144	59.41%	29.70%
NEMO'S REEF	4786	78.52%	84.95%	0.0309	34.12%	17.06%
GUESS THE MOVIE	6792	86.17%	83.61%	0.0002	2.51%	1.25%
REAL STEEL	3322	84.55%	92.55%	0.0270	33.00%	16.50%
SCRAMBLE	5138	86.22%	89.32%	0.0093	19.98%	9.99%
SCRIBBLENAUTS	268	78.34%	88.63%	0.0526	46.44%	23.22%
SMURF'S VILLAGE	6835	90.40%	94.02%	0.0080	19.11%	9.55%
SONIC	783	80.26%	87.50%	0.0332	36.85%	18.43%
SPONGEBOB	435	60.41%	76.46%	0.1928	75.09%	37.54%
SUBWAY SURFERS	29523	93.26%	94.88%	0.0029	11.43%	5.71%
SURVIVAL CRAFT	3813	87.31%	93.07%	0.0160	25.96%	12.98%
TERRARIA	3746	82.90%	91.19%	0.0312	35.78%	17.89%
THE ROOM	4042	94.06%	96.11%	0.0024	10.35%	5.17%
THE ROOM TWO	1038	92.08%	96.19%	0.0070	17.61%	8.80%
TRIVIA CRACK	7595	89.05%	90.90%	0.0041	13.17%	6.58%
UNO	4846	77.74%	83.27%	0.0286	31.75%	15.87%

WORD SEARCH	2189	72.49%	75.02%	0.0326	31.58%	15.79%
EARN TO DIE	949	94.39%	94.65%	0.0009	6.08%	3.04%
FARM IN SIMULATOR	357	82.97%	90.34%	0.0269	32.76%	16.38%
MAHJONG	1611	67.37%	75.96%	0.0760	49.86%	24.93%
MILLIONAIRE	419	67.49%	73.51%	0.0604	46.79%	23.40%
MIND GAMES	2354	83.63%	85.92%	0.0094	19.45%	9.72%
MONUMENT VALLEY	3322	89.91%	93.06%	0.0078	18.65%	9.32%
PHASE 10	1243	69.38%	69.38%	0.0353	36.85%	18.43%
RIPTIDE	1068	89.70%	91.24%	0.0035	12.43%	6.22%
SKIP-10	801	85.39%	89.09%	0.0118	22.66%	11.33%
THE SIMS	17686	85.42%	90.02%	0.0143	24.57%	12.29%
THREES	378	85.13%	90.31%	0.0168	27.17%	13.59%
UNBLOCK ME	338	85.86%	90.11%	0.0120	22.30%	11.15%

Πίνακας 3.16Α: Games, Δεδομένα Amazon

Στον πίνακα 3.16Α, αναλύουμε τα δεδομένα της κατηγορίας παιχνίδια στο Amazon. Η δομή του πίνακα και τα αποτελέσματα διαμορφώνονται με όμοιο τρόπο όπως στον πίνακα 3.1Α. Όπως μπορούμε να διακρίνουμε το παιχνίδι με τις περισσότερες αξιολογήσεις είναι το Candy Crash με το ποσό των 45059 αξιολογήσεων. Το  $P(mle)$  είναι ίσο με 88.08%, η  $PI\Theta(P)$  είναι ίση με 90.74%. Ακόμη, το S.S.E ισούται με 0.0077, το S.A.E ισούται με 18.63% και το False Rate% με 9.32%. Το παιχνίδι με τις λιγότερες αξιολογήσεις είναι το Hitman με το ποσό των 130 αξιολογήσεων. Το  $P(mle)$  είναι ίσο με 77.08%, η  $PI\Theta(P)$  είναι ίση με 89.46%. Ακόμη, το S.S.E ισούται με 0.0649, το S.A.E ισούται με 45.40% και το False Rate% με 22.70%.

Σε περίπτωση που συγκρίνουμε αυτά τα δύο παιχνίδια είναι εύκολο να διακρίνουμε ότι υπάρχει σε κάποια από τα αποτελέσματα μεγάλη απόκλιση. Για παράδειγμα, παρατηρούμε ότι το παιχνίδι με τις λιγότερες αξιολογήσεις έχει μεγαλύτερο False Rate% από αυτό με τις περισσότερες. Αυτό συμβαίνει γιατί όσο πιο μικρό είναι το σύνολο των αξιολογήσεων, τόσο μεγαλύτερη είναι η πιθανότητα να έχει αξιολογηθεί λάθος το παιχνίδι.



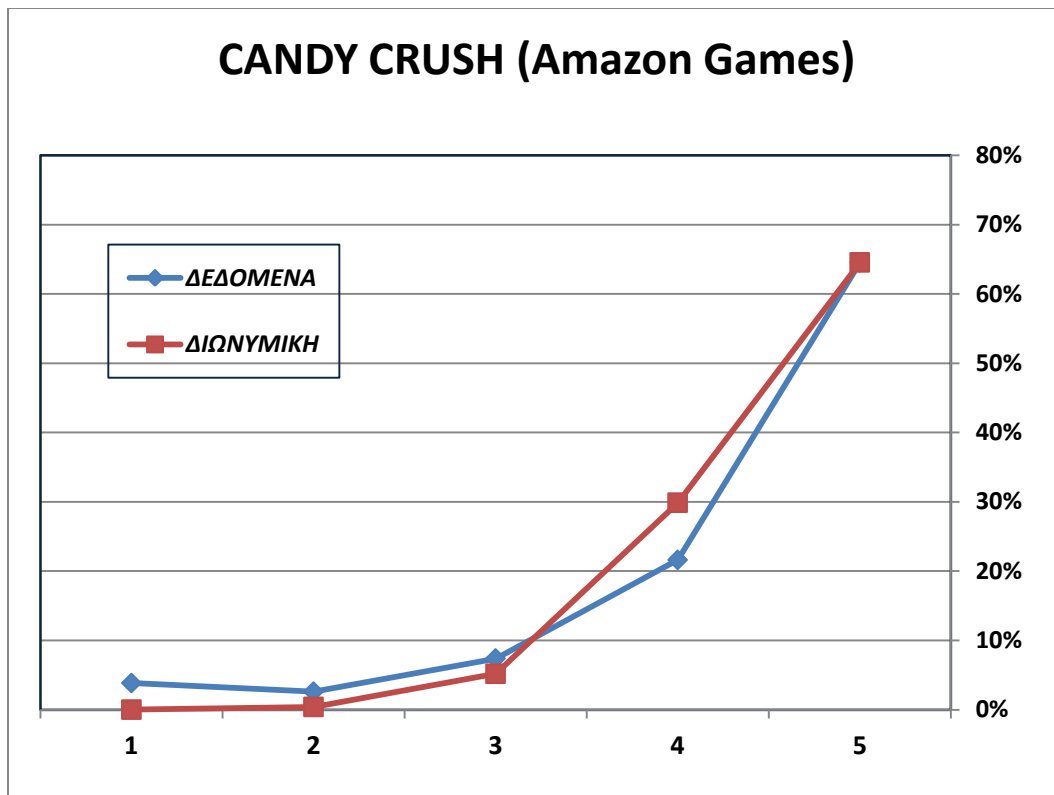
ΟΝΟΜΑ:	ΣΥΝ.ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΕΩΝ	P(mle)	ΠΙΘ.(P)	S.S.E	S.A.E	False Rate
ΑΘΡΟΙΣΜΑ:	303008					
ΔΙΑΜΕΣΟΣ:	2825	85.41%	89.96%	0.0133	23.94%	11.97%
ΕΛΑΧΙΣΤΟ:	130	60.41%	69.38%	0.0002	2.51%	1.25%
ΜΕΓΙΣΤΟ:	45059	96.20%	97.27%	0.1928	75.09%	37.54%
ΜΕΣΟΣ ΟΡΟΣ:		83.33%	88.29%	0.0270	27.07%	13.53%
ΤΥΠΙΚΗ ΑΠΟΚΛΙΣΗ:	8972	8.05%	6.33%	0.0358	15.22%	7.61%

Πίνακας 3.16B: Games, Στατιστικά Στοιχεία Amazon games

Στη πρώτη στήλη αναγράφεται το όνομα των στατιστικών στοιχείων που θα αναλύσουμε. Στη δεύτερη στήλη παρατηρούμε ότι η ελάχιστη τιμή των αξιολογήσεων των παιχνιδιών στο Amazon είναι ίση με 130 και η μέγιστη είναι ίση με 45059. Η διάμεσος είναι ίση με 2825 και η τυπική απόκλιση ισούται με 8972. Στη τρίτη στήλη του πίνακα παρουσιάζουμε την Αναμενόμενη Τιμή των Αξιολογήσεων  $P(mle)$ , όπου η ελάχιστη τιμή είναι 60.41% και η μέγιστη 96.20%. Η διάμεσος ισούται με 85.41%, ο μέσος όρος με 83.33% και η τυπική απόκλιση ισούται με 8.05%. Στη τέταρτη στήλη του πίνακα παρουσιάζεται η Πιθανότητα (P), όπου η μέγιστη τιμή της είναι 97.27% και η ελάχιστη 69.38%. Η διάμεσος ισούται με 89.96%, ο μέσος όρος με 88.29% και η τυπική απόκλιση με 6.33%.

Ακόμη, στη πέμπτη στήλη του πίνακα παρουσιάζουμε το Άθροισμα Τετραγωνικών Σφαλμάτων (S.S.E), όπου η ελάχιστη τιμή είναι 0.0002 και η μέγιστη 0.1928. Η διάμεσος ισούται με 0.0133, ο μέσος όρος με 0.0270 και η τυπική απόκλιση με 0.0358. Στη συνέχεια, στην έκτη στήλη του πίνακα με όνομα Άθροισμα Απόλυτων Σφαλμάτων (S.A.E) η ελάχιστη τιμή είναι 2.51% και η μέγιστη 75.09%. Η διάμεσος ισούται με 23.94%, ο μέσος όρος με 27.07% και η τυπική απόκλιση είναι ίση με 15.22%. Τέλος, στη τελευταία στήλη του πίνακα παρουσιάζουμε το False Rate% των παιχνιδιών στο Amazon, όπου η ελάχιστη τιμή είναι 1.25% και η μέγιστη 37.54%. Η διάμεσος ισούται με 11.97%, ο μέσος όρος με 13.53% και η τυπική απόκλιση με 7.61%.

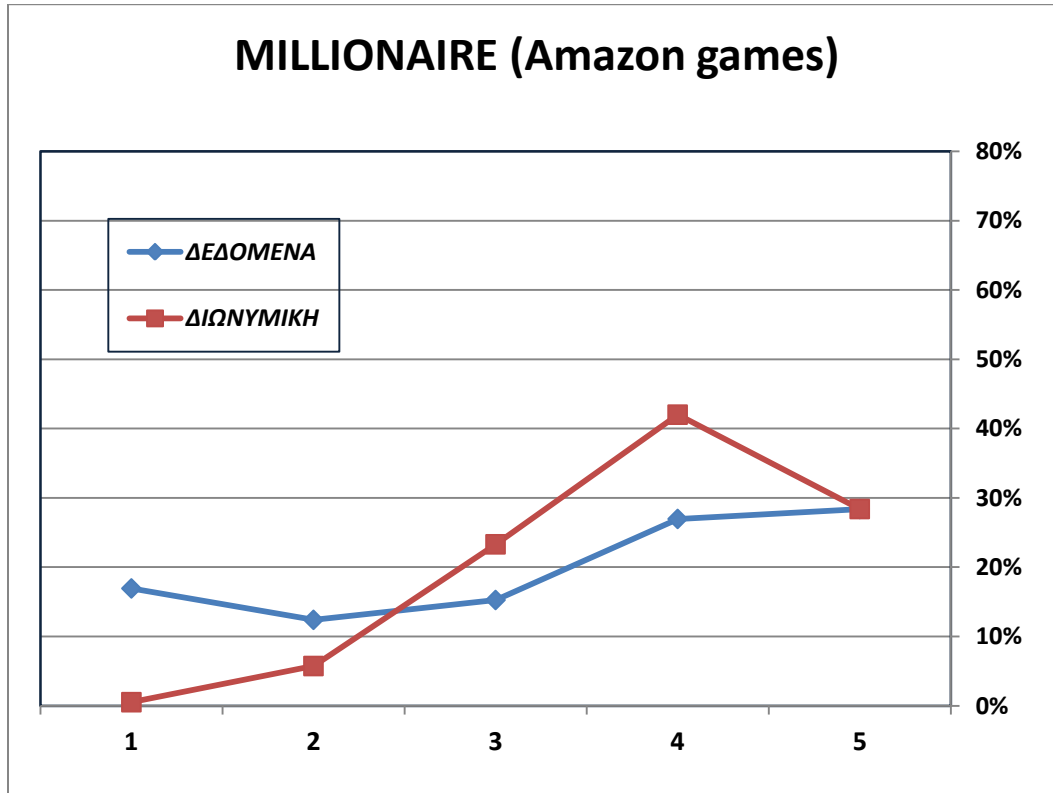
Από τους παραπάνω πίνακες επιλέχθηκαν ενδεικτικά γραφήματα που έχουν False Rate % μεγαλύτερο ή μικρότερο από το Μέσο Όρο (Average). Στον οριζόντιο άξονα έχουν τοποθετηθεί τα αστέρια με τα οποία αξιολογήθηκαν οι εφαρμογές ενώ στον κάθετο άξονα έχουν τοποθετηθεί τα ποσοστά των χρηστών που αξιολόγησαν την εφαρμογή με 5,4,3,2 και 1 αστέρια. Η μπλε γραμμή στο διάγραμμά, μας δείχνει την πορεία των δεδομένων που έχουμε επιλέξει ενώ η κόκκινη γραμμή μας δείχνει την πορεία με τις εκτιμήσεις που έγιναν στην Διωνυμική.



Διάγραμμα 3.12: Η προσέγγιση της Διωνυμικής Κατανομής στο παιχνίδι Candy Crash, Παιχνίδια Amazon

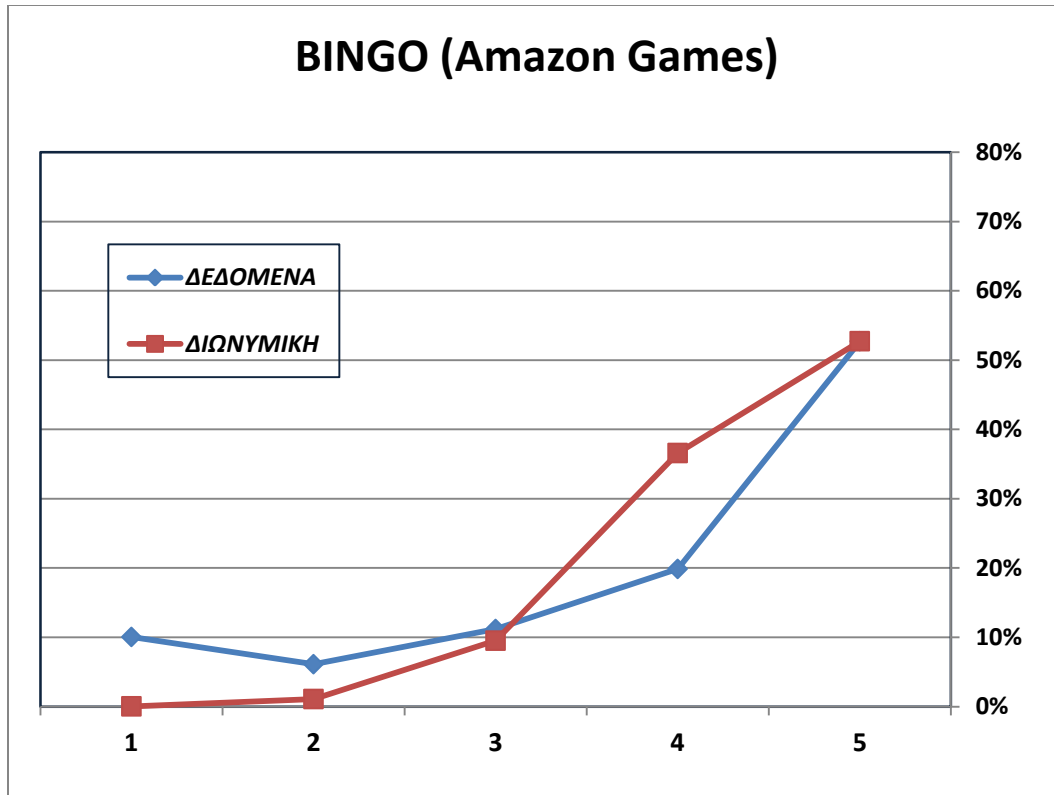
Το Διάγραμμα 3.12 είναι μια αντιπροσωπευτική περίπτωση με μικρό σφάλμα. Στο συγκεκριμένο παράδειγμα παρουσιάζεται το παιχνίδι Candy Crush το οποίο έχει συνολικά 49.059 αξιολογήσεις. Η Πιθανότητα (P) είναι ίση με 90.74%, το Άθροισμα Τετραγωνικών Σφαλμάτων (S.S.E) είναι ίσο με 0.0077 ,το Άθροισμα Απόλυτων Σφαλμάτων (S.A.E) είναι ίσο με 18.63% και το False Rate% ίσο με 9.32%. Το παιχνίδι αυτό βαθμολογήθηκε με 1\* από 3.8%

χρήστες, με 2\* από 2.6% χρήστες, με 3\* από 7.4% χρήστες, με 4\* από 21.6% χρήστες και με 5\* από 64.5% χρήστες.



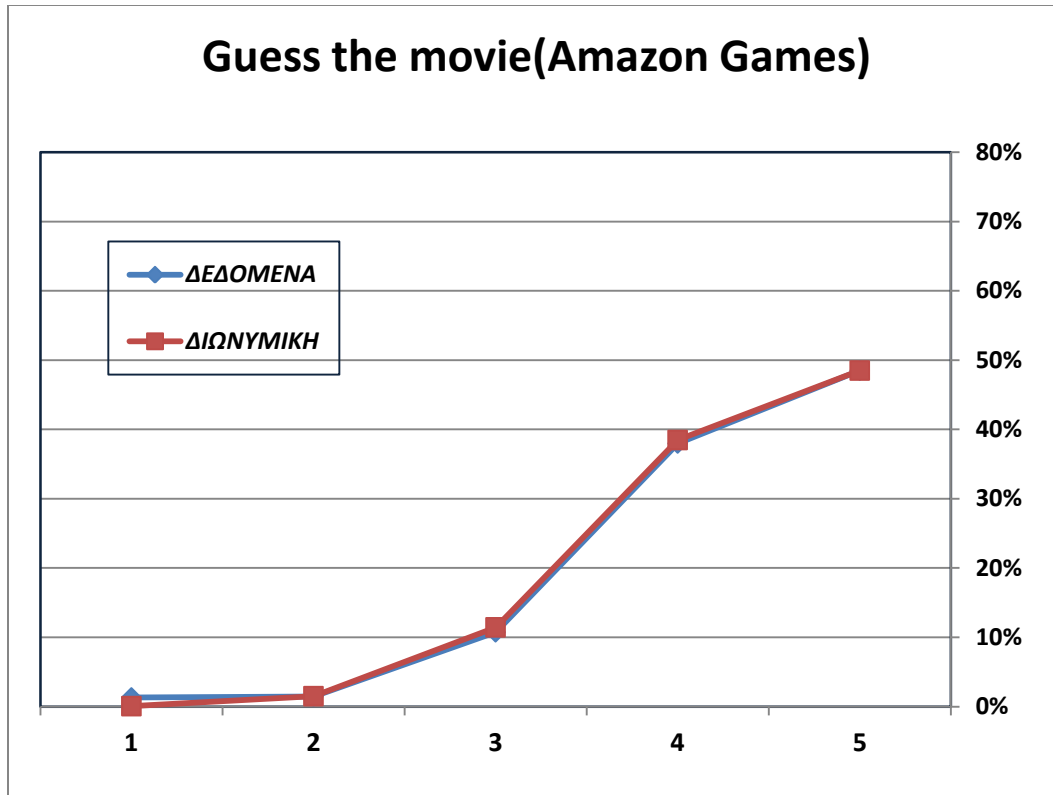
Διάγραμμα 3.13 :Η προσέγγιση της διωνυμικής στο παιχνίδι Millionaire, Παιχνίδια Amazon

Το Διάγραμμα 3.13 είναι μια αντιπροσωπευτική περίπτωση με μεγάλο σφάλμα. Στο παράδειγμα αυτό παρουσιάζεται το παιχνίδι Millionaire το οποίο έχει συνολικά 419 αξιολογήσεις, η Πιθανότητα (P) είναι ίση με 73,51%, το Άθροισμα Τετραγωνικών Σφαλμάτων (S.S.E) είναι ίσο με 0.0604, το Άθροισμα Απόλυτων Σφαλμάτων (S.A.E) ίσο με 46.79% και το False Rate% 23.40%. Το παιχνίδι αυτό βαθμολογήθηκε με 1\* από 16.9% χρήστες, με 2\* από 12.4% χρήστες, με 3\* από 15.3% χρήστες, με 4\* από 27% χρήστες και με 5\* από 28.4% χρήστες.



Διάγραμμα 3.14: Η προσέγγιση της διωνυμικής στο παιχνίδι Bingo, Παιχνίδια Amazon

Στο Διάγραμμα 3.14 παρουσιάζεται ένα παιχνίδι όπου το σφάλμα είναι ανάμεσα στο μέγιστο μέσο όρο και στον ελάχιστο. Στο συγκεκριμένο παράδειγμα το σύνολο των Αξιολογήσεων είναι ίσο με 7.066, η Πιθανότητα (P) είναι ίση με 87.52%, το Άθροισμα Τετραγωνικών Σφαλμάτων (S.S.E) είναι ίσο με 0.0367, το Άθροισμα Απόλυτων Σφαλμάτων είναι ίσο με 39.08% και το False Rate% 19.54%. Το παιχνίδι αυτό βαθμολογήθηκε με 1\* από 10.10% χρήστες, με 2\* από 6.1% χρήστες, με 3\* από 11.2% χρήστες, με 4\* από 19.9% χρήστες και με 5\* από 52.7% χρήστες.



Διάγραμμα 3.15: Η προσέγγιση της διωνυμικής στο παιχνίδι Guess the movie, Παιχνίδια Amazon

Το Διάγραμμα 3.15 είναι μια αντιπροσωπευτική περίπτωση με μικρό σφάλμα. Στο συγκεκριμένο παράδειγμα παρουσιάζεται το παιχνίδι Quess The Movie το οποίο έχει συνολικά 6.792 αξιολογήσεις. Η Πιθανότητα ( $p$ ) είναι ίση με 83.61%, το Άθροισμα Τετραγωνικών Σφαλμάτων (S.S.E) είναι ίσο με 0.0002, το Άθροισμα Απόλυτων Σφαλμάτων (S.A.E) είναι ίσο με 2.51% και το False Rate% ίσο με 1.25%. Το παιχνίδι αυτό βαθμολογήθηκε με 1\* από 1.3% χρήστες, με 2\* από 1.5% χρήστες, με 3\* από 10.7% χρήστες, με 4\* από 38% χρήστες και με 5\* από 48.5% χρήστες.

TAINIEΣ	Σύνολο Αξιολογήσεων	P <sup>(mle)</sup>	ΠΙΘ.Ρ	S.S.E	S.A.E.	False Rate
BARBIE AND THE MAGIC OF PEGASUS	169	84.14%	87.00%	0.0180	24.61%	12.31%
BARBIE AND THE SECRET DOOR	224	89.02%	91.00%	0.0095	16.51%	8.26%
BARBIE IN A MERMAID TALE	171	97.66%	93.77%	0.0090	20.28%	10.14%
BARBIE IN A MERMAID TALE 2	156	89.36%	93.08%	0.0024	10.15%	5.08%
BARBIE-THE PEARLPRINCESS	183	93.44%	92.49%	0.0075	17.93%	8.97%
BAREFOOT	15053	93.34%	96.54%	0.0054	15.86%	7.93%
BEE MOVIE	536	72.09%	88.90%	0.0242	32.09%	16.04%
BELIEVE ME	193	66.32%	73.31%	0.1008	60.64%	30.32%
CLOUDY WITH A CHANCE OF MEATBALLS	982	76.70%	91.22%	0.0122	23.57%	11.79%
CLOUDY WITH A CHANCE OF MEATBALLS 2	983	94.95%	90.32%	0.0094	20.47%	10.24%
CRAZY,STUPID,LOVE	1045	85.82%	90.48%	0.0135	23.95%	11.97%
DRACULA UNTOLD	1881	84.02%	85.16%	0.0076	17.43%	8.71%
EAT PRAY LOVE	750	73.71%	86.60%	0.0819	56.77%	28.39%
FAST&FURIOUS 5	952	82.77%	93.74%	0.0066	17.53%	8.77%
FAST&FURIOUS 6	1971	87.30%	94.61%	0.0069	17.66%	8.83%
FROZEN	15053	87.71%	96.54%	0.0054	15.86%	7.93%
HITCH	975	87.61%	87.73%	0.0022	9.16%	4.58%
INTERSTELLAR	810	84.57%	92.24%	0.0298	36.96%	18.48%
IT'S COMPLICATED	821	82.51%	91.57%	0.0107	22.12%	11.06%
LOVE&OTHER DRUGS	421	78.86%	83.00%	0.0340	30.51%	15.26%
LUCY	3493	68.22%	75.09%	0.0797	49.74%	24.87%
MALEFICENT	6278	91.27%	93.94%	0.0054	15.85%	7.92%
NIGHT AT THE MUSEUM	788	81.93%	84.38%	0.0146	23.92%	11.96%
RANGO	1368	72.65%	86.24%	0.0337	36.94%	18.47%
RIO 2	1331	87.38%	90.00%	0.0174	22.78%	11.39%
SHALL WE DANCE?	796	87.44%	89.20%	0.0058	16.07%	8.04%
SNATCH	1061	86.45%	91.53%	0.0143	24.75%	12.38%
TED	4233	62.04%	80.19%	0.0895	52.64%	26.32%
TEENAGE MUTANT NINJA TURTLES	1871	75.98%	85.35%	0.0548	46.13%	23.06%
THE BIG WEDDING	2053	67.55%	72.23%	0.0551	42.08%	21.04%
THE DARK KNIGHT	2788	87.40%	93.05%	0.0165	27.66%	13.83%
THE GUILT TRIP	5303	70.51%	65.19%	0.0148	23.34%	11.67%
THE SMURFS	395	92.20%	91.19%	0.0312	35.80%	17.90%
THE SMURFS 2	326	81.53%	91.72%	0.0174	27.63%	13.81%
THE SWITCH	1975	76.00%	74.92%	0.0071	15.27%	7.64%
THIS IS WHERE I LEAVE YOU	142	78.49%	81.78%	0.0187	25.09%	12.55%
TRANSFORMERS-AGE OF EXTINCTION	3046	68.53%	85.63%	0.0641	50.75%	25.38%
WOLF OF WALL STREET	8201	65.99%	80.81%	0.1271	65.27%	32.64%

DIVERGENT	3745	81.61%	86.83%	0.0260	33.18%	16.59%
FIFTY SHADES OF GREY	243	79.26%	91.10%	0.0543	46.73%	23.37%
INCEPTION	2288	88.85%	91.12%	0.0252	33.14%	16.57%
IRON MAN 2	1504	84.97%	87.73%	0.0116	22.39%	11.19%
IRON MAN 3	2655	77.19%	88.21%	0.0247	32.76%	16.38%
LOVE ACTUALLY	1887	84.14%	91.31%	0.0241	32.12%	16.06%
MEN IN BLACK 2	480	75.54%	81.00%	0.0490	36.63%	18.32%
MEN IN BLACK 3	2035	66.01%	85.70%	0.0099	19.88%	9.94%
TAKEN 3	28	63.57%	74.96%	0.1431	62.38%	31.19%
THE LEGO MOVIE	3928	89.17%	93.55%	0.0101	21.40%	10.70%
WHIPLASH	1827	88.40%	92.08%	0.0092	20.50%	10.25%

Πίνακας 3.17Α: Ταινίες Amazon

Όπως μπορούμε να δούμε στον πίνακα 3.17Α, η ταινία με τις περισσότερες αξιολογήσεις ονομάζεται Frozen και έχει 15.053 αξιολογήσεις. Η  $P(mle)$  είναι ίση με 93.34% και η  $ΠΙΘ(P)$  είναι ίση με 96.54%. Στη συνέχεια, το  $S.S.E$  είναι ίσο με 0.0054, το  $S.A.E$  είναι ίσο με 15.86% και το  $False Rate\%$  με 7.93%. Η ταινία με τις λιγότερες αξιολογήσεις ονομάζεται Taken 3 με συνολικό αριθμό αξιολογήσεων 28. Η  $P(mle)$  είναι ίση με 63.57% και η  $ΠΙΘ(P)$  είναι ίση με 74.96%. Ακόμη, το  $S.S.E$  είναι ίσο με 0.0.1431, το  $S.A.E$  είναι ίσο με 62.38% και το  $False Rate\%$  με 31.19%.

ΟΝΟΜΑ:	ΣΥΝ.ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΕΩΝ	$P(mle)$	$ΠΙΘ.(P)$	$S.S.E$	$S.A.E$	$False Rate$
ΑΘΡΟΙΣΜΑ:	109397					
ΔΙΑΜΕΣΟΣ:	1061	84.14%	89.20%	0.0148	25.09%	12.55%
ΕΛΑΧΙΣΤΟ:	28	62.04%	65.19%	0.0022	9.16%	4.58%
ΜΕΓΙΣΤΟ:	15053	97.66%	95.50%	0.1431	65.27%	31.30%
ΜΕΣΟΣ ΟΡΟΣ:		89.64%	87.41%	0.0294	29.95%	14.98%
ΤΥΠΙΚΗ ΑΠΟΚΛΙΣΗ:	3126.65	28.60%	6.82%	0.0324	14.08%	7.04%

Πίνακας 3.17Β: Στατιστικά Ταινίες, Amazon

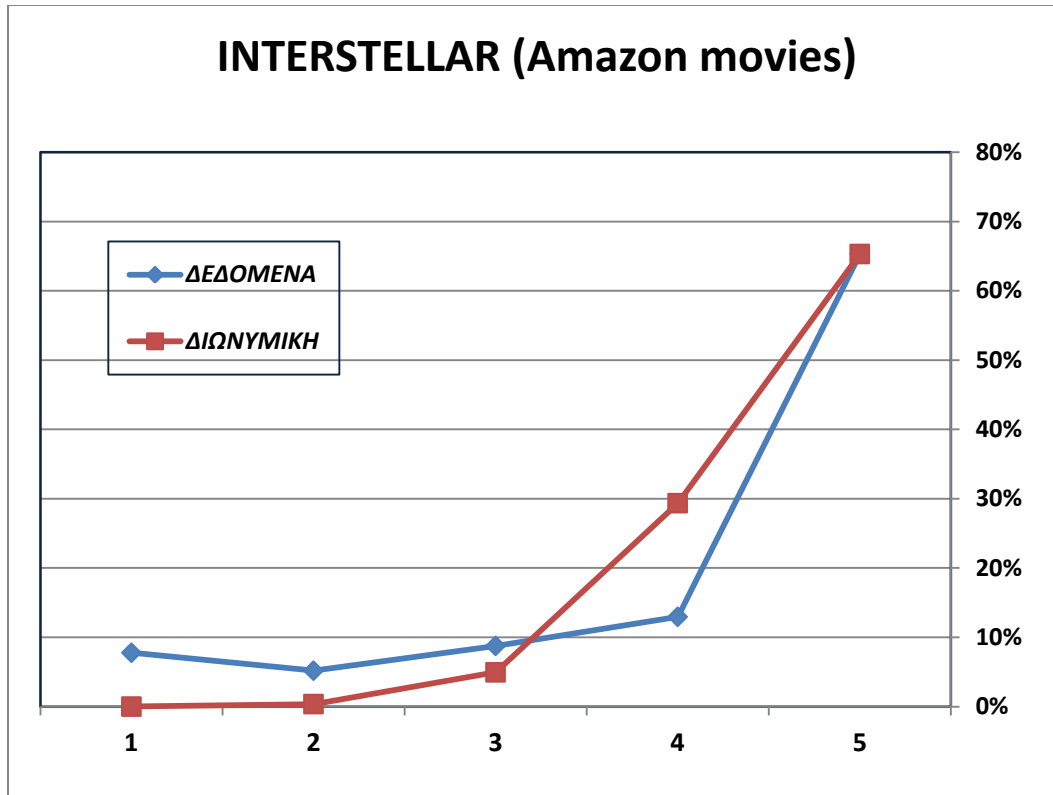
Στη πρώτη στήλη του πίνακα 3.17Β, αναγράφεται το όνομα των στατιστικών στοιχείων που θα αναλύσουμε στις ταινίες του Amazon. Στη δεύτερη στήλη παρατηρούμε ότι η ελάχιστη τιμή των αξιολογήσεων στη κατηγορία ταινίες είναι ίση με 28 και η μέγιστη είναι ίση με 15053.

Η διάμεσος είναι ίση με 1061 και η τυπική απόκλιση ισούται με 3126.65. Στη τρίτη στήλη του πίνακα παρουσιάζουμε την Αναμενόμενη Τιμή των Αξιολογήσεων  $P(mle)$  που η ελάχιστη τιμή είναι ίση με 62.04% και η μέγιστη 97.66%.

Η διάμεσος ισούται με 84.14%, ο μέσος όρος με 89.64% και η τυπική απόκλιση ισούται με 28.60%. Στη τέταρτη στήλη του πίνακα παρουσιάζεται η Πιθανότητα (P), όπου η μέγιστη τιμή της είναι 95.50% και η ελάχιστη 65.19%. Η διάμεσος ισούται με 89.20%, ο μέσος όρος με 87.41% και η τυπική απόκλιση με 6.82%. Ακόμη, στη πέμπτη στήλη του πίνακα παρουσιάζουμε το Άθροισμα Τετραγωνικών Σφαλμάτων (S.S.E), όπου η ελάχιστη τιμή ισούται με 0.0022 και η μέγιστη με 0.1431. Η διάμεσος ισούται με 0.0148, ο μέσος όρος με 0.0294 και η τυπική απόκλιση με 0.0324.

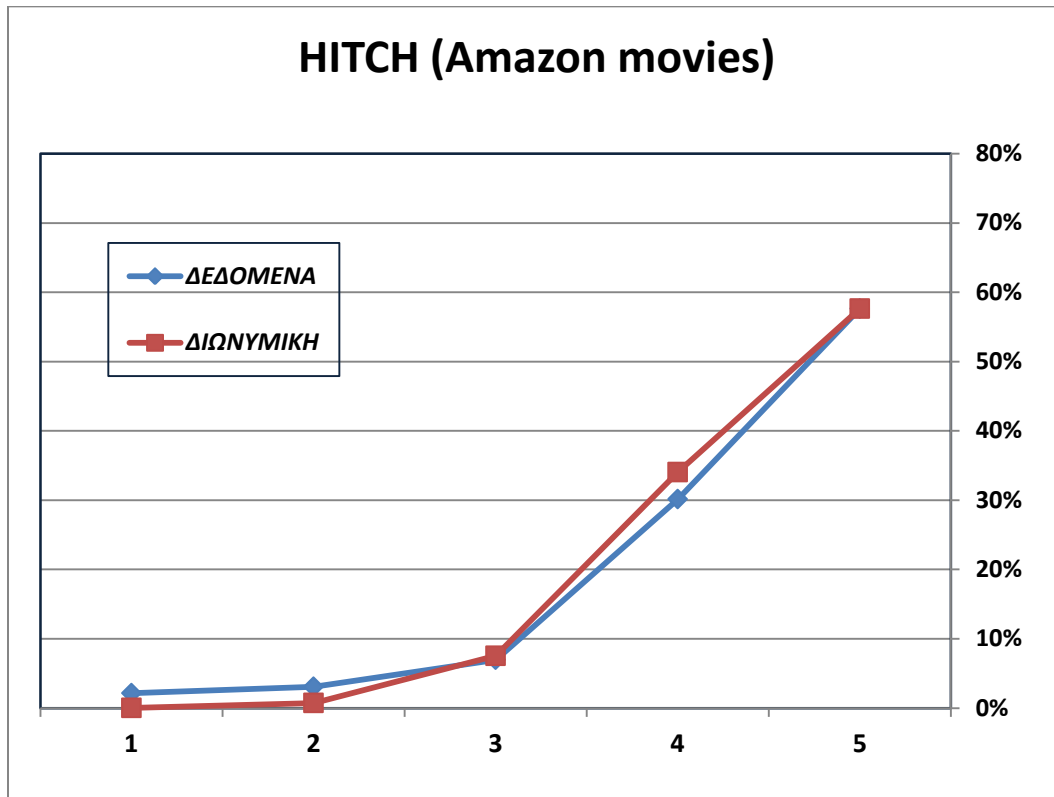
Στη συνέχεια, στην έκτη στήλη του πίνακα με όνομα Άθροισμα Απόλυτων Σφαλμάτων (S.A.E) η ελάχιστη τιμή είναι 9.16% και η μέγιστη 65.27%. Η διάμεσος ισούται με 25.09%, ο μέσος όρος με 29.95% και η τυπική απόκλιση είναι ίση με 14.08%. Τέλος, στη τελευταία στήλη του πίνακα παρουσιάζουμε το False Rate% της κατηγορίας ταινίες στο Amazon, όπου η ελάχιστη τιμή είναι ίση με 4.58% και η μέγιστη ίση με 31.30%. Η διάμεσος ισούται με 12.55%, ο μέσος όρος με 14.98% και η τυπική απόκλιση με 7.04%.





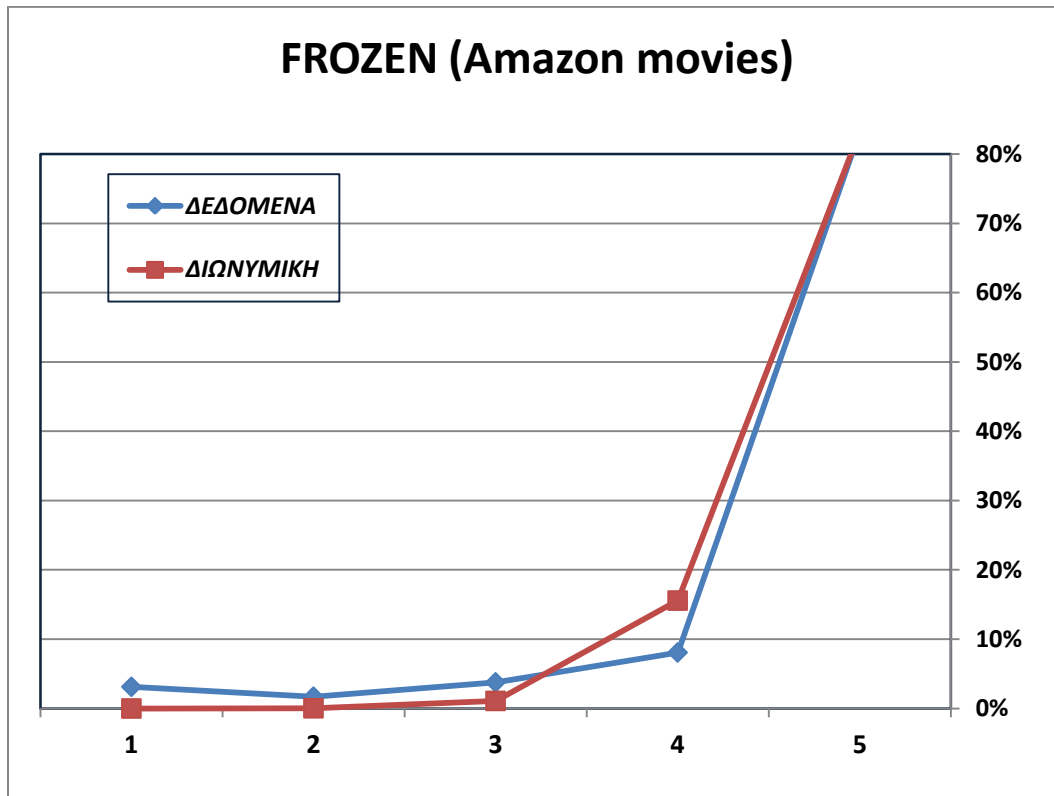
Διάγραμμα 3.16: Η προσέγγιση της διωνυμικής στη ταινία Interstellar, Ταινίες Amazon

Το Διάγραμμα 3.16 είναι μια αντιπροσωπευτική περίπτωση με μεγάλο σφάλμα. Στο συγκεκριμένο παράδειγμα παρουσιάζεται η ταινία Interstellar η οποία έχει συνολικά 810 αξιολογήσεις. Η Πιθανότητα (P) είναι ίση με 92.24%, το Άθροισμα Τετραγωνικών Σφαλμάτων (S.S.E) είναι ίσο με 0.0298, το Άθροισμα Απόλυτων Σφαλμάτων (S.A.E) είναι ίσο με 36.96% και το False Rate% ισούται με 18.48%. Η ταινία αυτή βαθμολογήθηκε με 1\* από 7.8% χρήστες, με 2\* από 5.2% χρήστες, με 3\* από 8.8% χρήστες, με 4\* από 13% χρήστες και με 5\* από 65.3% χρήστες.



Διάγραμμα 3.17 :Η προσέγγιση της διωνυμικής στη ταινία Hitch, Ταινίες Amazon

Το Διάγραμμα 3.17 είναι μια αντιπροσωπευτική περίπτωση με μικρό σφάλμα. Στο συγκεκριμένο παράδειγμα παρουσιάζεται η ταινία Hitch η οποία έχει συνολικά 975 αξιολογήσεις. Η Πιθανότητα (P) είναι ίση με 87.73%, το Άθροισμα Τετραγωνικών Σφαλμάτων (S.S.E) είναι ίσο με 0.0022, το Άθροισμα Απόλυτων Σφαλμάτων (S.A.E) είναι ίσο με 9.16% και το False Rate% ισούται με 4.58%. Η ταινία αυτή βαθμολογήθηκε με 1\* από 2.2% χρήστες, με 2\* από 3.1% χρήστες, με 3\* από 7% χρήστες, με 4\* από 30.2% χρήστες και με 5\* από 57.6% χρήστες.



Διάγραμμα 3.18: Η προσέγγιση της διωνυμικής στην ταινία Frozen, Ταινίες Amazon

Στο Διάγραμμα 3.18 παρουσιάζεται μια ταινία όπου έχει τις περισσότερες αξιολογήσεις στις ταινίες του Amazon και το σφάλμα της είναι ανάμεσα στο μέγιστο και ελάχιστο μέσο όρο. Στο συγκεκριμένο παράδειγμα το σύνολο των Αξιολογήσεων είναι ίσο με 15.053, η Πιθανότητα (P) είναι ίση με 96.54%, το Άθροισμα Τετραγωνικών Σφαλμάτων (S.S.E) είναι ίσο με 0.0054, το Άθροισμα Απόλυτων Σφαλμάτων είναι ίσο με 15.86% και το False Rate% 7.93%. Η ταινία βαθμολογήθηκε από τους χρήστες με 1\* με 3.1%, με 2\* με 1.7%, με 3\* με 3.8%, με 4\* με 8.1% και με 5\* με 83.3%.

ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ	Συν.Αξιολογήσεων	P(mle)	ΠΙΘ.Ρ	S.S.E	S.A.E.	False Rate
ALARM CLOCK	3074	80.68%	87.18%	0.0275	33.06%	16.53%
ALARM CLOCK PLUS	134	62.84%	84.07%	0.1891	83.72%	41.86%
ALARM CLOCK RADIO	58	82.07%	89.01%	0.0297	35.81%	17.91%
CALORIE COUNTER	101	76.44%	81.30%	0.0254	31.15%	15.57%
CALORIE COUNTER&DIET TRACKER	7480	93.25%	95.68%	0.0034	12.67%	6.34%
CAM SCANNER	286	78.32%	88.93%	0.0499	41.22%	20.61%
CLEAN MASTER PHONE BOOST	3637	90.72%	93.56%	0.0050	14.79%	7.40%
DAILY AB WORKOUT	203	84.14%	90.49%	0.0206	28.89%	14.45%
DAILY WORKOUT	338	81.36%	87.33%	0.0222	28.81%	14.40%
DAILY YOGA-FITNESS ON THE GO	58	70.34%	85.87%	0.1113	60.05%	30.03%
EBAY	3103	88.62%	92.87%	0.0128	24.12%	12.06%
ES FILE EXPLORER	2180	84.69%	91.12%	0.0208	29.79%	14.89%
FACEBOOK	13067	67.11%	81.82%	0.1238	62.03%	31.01%
FACEBOOK MESSENGER	1312	75.09%	87.70%	0.0721	51.45%	25.72%
FACEBOOK PAGES MANAGER	532	50.90%	68.69%	0.3311	94.16%	47.08%
FILE MANAGER	218	79.54%	87.60%	0.0411	41.33%	20.66%
HP EPRINT	1407	77.11%	88.90%	0.0597	47.87%	23.94%
HP PRINT PLUGIN	685	83.33%	92.02%	0.0304	33.15%	16.57%
INSTACHAT	225	60.18%	73.53%	0.1656	67.21%	33.61%
INSTAGRAM	304	81.45%	91.06%	0.0408	39.54%	19.77%
OFFICESUITE PRO 8	2822	79.81%	88.31%	0.0389	39.77%	19.89%
OXFORD DICTIONARY	225	83.38%	90.08%	0.0255	33.26%	16.63%
PRINT HAMMERMILL	599	77.93%	90.45%	0.0601	45.83%	22.91%
PRINTERSHARE MOBILE PRINT	1242	76.71%	89.77%	0.0686	50.45%	25.22%
RETRICA	209	76.17%	91.71%	0.0859	55.80%	27.90%
RUNKEEPER	165	80.48%	86.38%	0.0226	29.70%	14.85%
RUNTASTIC PRO GPS RUNNING	227	69.78%	79.91%	0.0859	50.80%	25.40%
SEARCH FOR GOOGLE	395	82.78%	90.68%	0.0298	35.39%	17.69%
SHAZAM ENCORE	504	70.00%	84.48%	0.1033	57.69%	28.84%
SIMPLE YOGA	226	74.96%	81.12%	0.0360	34.32%	17.16%
SOFTWARE DATA CABLE	43	78.14%	90.83%	0.0794	56.22%	28.11%
SPOTIFY MUSIC	4093	90.70%	94.57%	0.0076	18.51%	9.26%
TINY SCAN PRO	234	84.19%	89.47%	0.0159	25.64%	12.82%
TWITTER	2521	77.34%	87.24%	0.0537	46.37%	23.19%
VIBER FREE MESSENGER&CALLS	586	70.65%	87.17%	0.1130	62.65%	31.33%
WIKIPEDIA	378	90.42%	92.61%	0.0050	15.24%	7.62%
YAHOO MAIL	4996	74.08%	84.54%	0.0602	45.90%	22.95%
YOUTUBE	4275	68.63%	83.12%	0.1117	60.64%	30.32%

ACCUWEATHER	9668	85.50%	89.30%	0.0106	20.49%	10.25%
APP CLEANER	134	65.82%	77.78%	0.1222	59.85%	29.93%
BATTERY	4590	93.29%	94.15%	0.0014	8.01%	4.01%
BATTERY SAVER	773	84.48%	89.05%	0.0144	24.36%	12.18%
BATTERY+	1256	94.36%	96.29%	0.0021	9.74%	4.87%
EARTHQUAKE FINDER	70	76.00%	78.90%	0.0268	30.81%	15.41%
FLASHLIGHT HD LED	1865	86.77%	91.91%	0.0146	25.14%	12.57%
IP CAM VIEWER	329	65.78%	85.35%	0.1607	73.75%	36.87%
MOON&READER	407	80.20%	87.06%	0.0301	32.35%	16.18%
RADAR EXPRESS	1871	88.99%	90.79%	0.0046	14.34%	7.17%
WEATHER LIVE FREE	1070	77.83%	84.19%	0.0351	36.69%	18.34%
WEATHERBUG	6159	88.63%	91.60%	0.0070	17.75%	8.87%

Πίνακας 3.18A: Apps, Δεδομένα Amazon

Στον πίνακα 3.18A, παρατηρούμε ότι η εφαρμογή με τις περισσότερες αξιολογήσεις είναι το Facebook με αριθμό αξιολογήσεων 13067. Η  $P(mle)$  είναι ίση με 67.11% και η  $ΠΙΘ(P)$  είναι ίση με 81.82%. Στη συνέχεια, το  $S.S.E$  είναι ίσο με 0.1238, το  $S.A.E$  είναι ίσο με 62.03% και το  $False Rate\%$  με 31.01%. Η εφαρμογή με τις λιγότερες αξιολογήσεις είναι η Software Data Cable με αριθμό αξιολογήσεων 43. Η  $P(mle)$  είναι ίση με 78.14% και η  $ΠΙΘ(P)$  είναι ίση με 90.83%. Ακόμη, το  $S.S.E$  είναι ίσο με 0.0794, το  $S.A.E$  είναι ίσο με 56.22% και το  $False Rate\%$  με 28.11%.

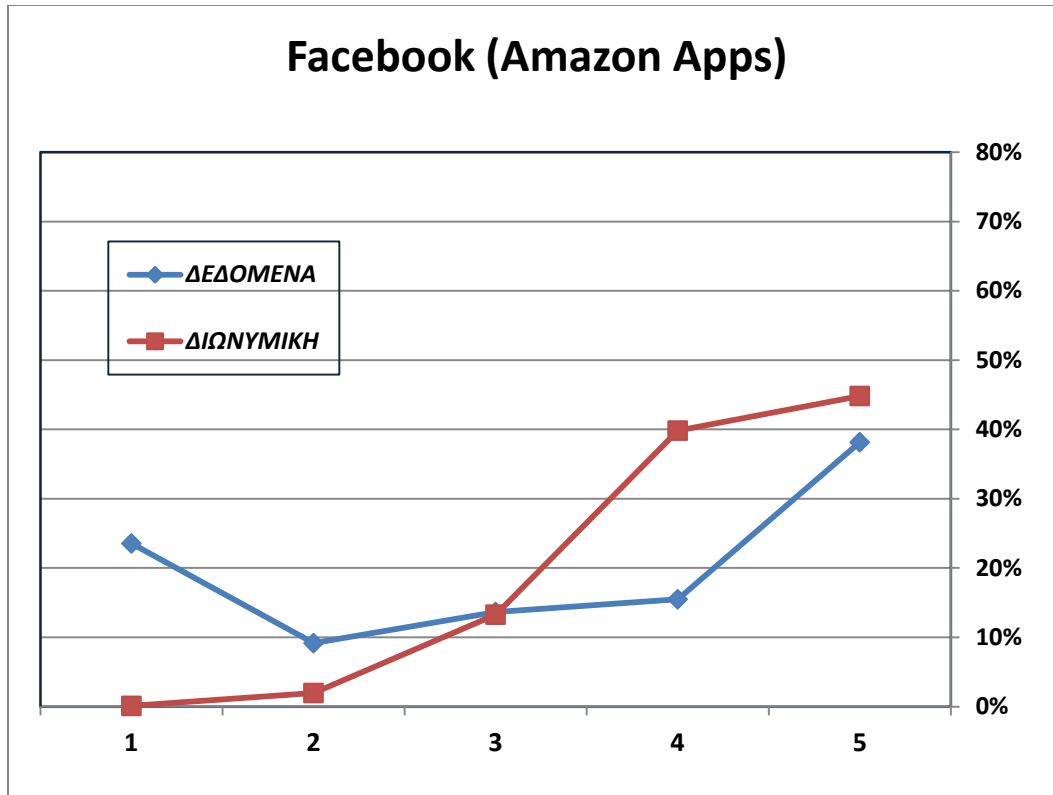
ΟΝΟΜΑ:	ΣΥΝ.ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΕΩΝ	$P(mle)$	$ΠΙΘ.(P)$	$S.S.E$	$S.A.E$	$False Rate$
ΑΘΡΟΙΣΜΑ:	76546					
ΔΙΑΜΕΣΟΣ:	559	79.67%	88.92%	0.0328	35.60%	17.80%
ΕΛΑΧΙΣΤΟ:	43	50.90%	68.69%	0.0014	8.01%	4.01%
ΜΕΓΙΣΤΟ:	13067	94.36%	96.29%	0.3311	94.16%	47.08%
ΜΕΣΟΣ ΟΡΟΣ:		78.84%	87.55%	0.0563	39.57%	19.78%
ΤΥΠΙΚΗ ΑΠΟΚΛΙΣΗ:	2630.28	8.99%	5.41%	0.0604	19.00%	9.50%

Πίνακας 3.18B: Apps, Στατιστικά Στοιχεία Amazon

Η επόμενη κατηγορία που θα συγκρίνουμε τα στατιστικά στοιχεία της είναι η apps στο Amazon. Στη πρώτη στήλη καταγράφεται το όνομα των στατιστικών στοιχείων που θα αναλύσουμε. Στη δεύτερη στήλη παρατηρούμε ότι η ελάχιστη τιμή των αξιολογήσεων είναι ίση με 43 και η μέγιστη είναι ίση με 13067. Η διάμεσος είναι ίση με 559 και η τυπική απόκλιση

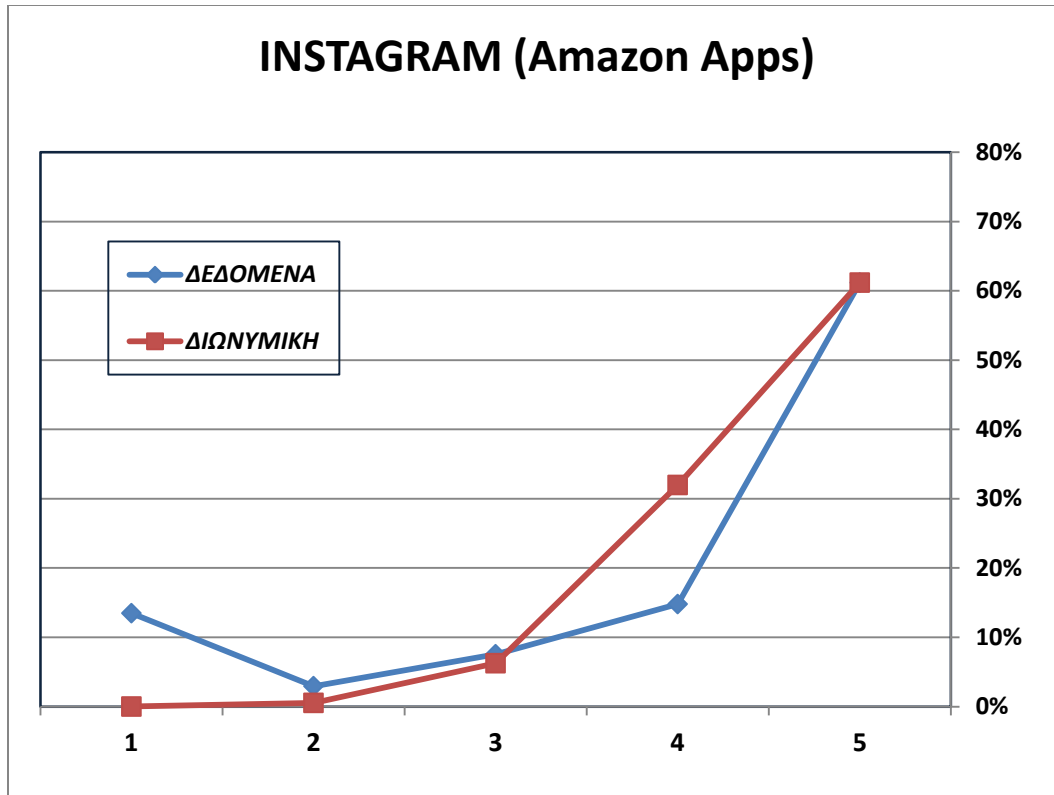
ισούται με 2630.28. Στη τρίτη στήλη του πίνακα του πίνακα παρουσιάζουμε την Αναμενόμενη Τιμή των Αξιολογήσεων  $P(mle)$  όπου η ελάχιστη τιμή είναι 50.90% και η μέγιστη 94.36%. Η διάμεσος ισούται με 79.67%, ο μέσος όρος με 78.84% και η τυπική απόκλιση ισούται με 8.99%. Στη τέταρτη στήλη του πίνακα παρουσιάζεται η Πιθανότητα ( $P$ ), όπου η μέγιστη τιμή της είναι 96.29% και η ελάχιστη 68.69%. Η διάμεσος ισούται με 88.92%, ο μέσος όρος με 87.55% και η τυπική απόκλιση με 5.41%.

Ακόμη, στη πέμπτη στήλη του πίνακα παρουσιάζουμε το Άθροισμα Τετραγωνικών Σφαλμάτων ( $S.S.E$ ), όπου η ελάχιστη τιμή ισούται με 0.0014 και η μέγιστη 0.3311. Η διάμεσος ισούται με 0.0328, ο μέσος όρος με 0.0563 και η τυπική απόκλιση με 0.0604. Στη συνέχεια, στην έκτη στήλη του πίνακα με όνομα Άθροισμα Απόλυτων Σφαλμάτων ( $S.A.E$ ) η ελάχιστη τιμή είναι 8.01% και η μέγιστη μέχρι 94.16%. Η διάμεσος ισούται με 35.60%, ο μέσος όρος με 39.57% και η τυπική απόκλιση είναι ίση με 19.00%. Τέλος, στη τελευταία στήλη του πίνακα παρουσιάζουμε το False Rate της κατηγορίας business, όπου η ελάχιστη τιμή ισούται με 4.01% και η μέγιστη με 47.08%. Η διάμεσος ισούται με 17.80%, ο μέσος όρος με 19.78% και η τυπική απόκλιση με 9.50%.



Διάγραμμα 3.19: Η προσέγγιση της διωνυμικής στην εφαρμογή Facebook, εφαρμογές Amazon

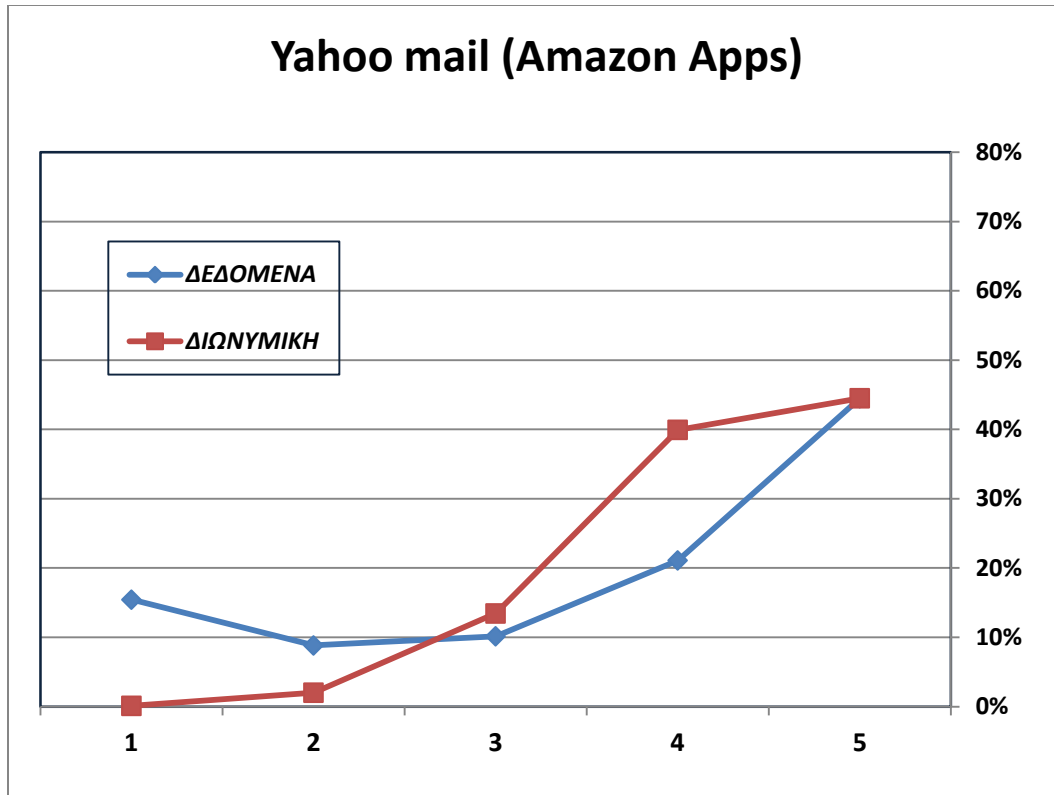
Το Διάγραμμα 3.19 είναι μια αντιπροσωπευτική περίπτωση με μεγάλο σφάλμα. Στο συγκεκριμένο παράδειγμα παρουσιάζεται η εφαρμογή Facebook η οποία έχει συνολικά 13.067 αξιολογήσεις. Η Πιθανότητα (P) είναι ίση με 81.82%, το Άθροισμα Τετραγωνικών Σφαλμάτων (S.S.E) είναι ίσο με 0.1238, το Άθροισμα Απόλυτων Σφαλμάτων (S.A.E) είναι ίσο με 62.03% και το False Rate% ισούται με 31.01%. Η εφαρμογή αυτή αξιολογήθηκε με 1\* από 23.5% χρήστες, με 2\* από 9.2% χρήστες, με 3\* 13.7% χρήστες με 4\* από 15.5% χρήστες και με 5\* από 38.1% χρήστες.



Διάγραμμα 3.20 :Η προσέγγιση της διωνυμικής στην εφαρμογή Instagram, Εφαρμογές Amazon

Το Διάγραμμα 3.20 είναι μια αντιπροσωπευτική περίπτωση με μικρό σφάλμα. Στο συγκεκριμένο παράδειγμα παρουσιάζεται η εφαρμογή Instagram η οποία έχει συνολικά 304 αξιολογήσεις. Η Πιθανότητα (P) είναι ίση με 91.06%, το Άθροισμα Τετραγωνικών Σφαλμάτων (S.S.E) είναι ίσο με 0.0408, το Άθροισμα Απόλυτων Σφαλμάτων (S.A.E) είναι ίσο με 39.54% και το False Rate% ισούται με 19.77%. Η εφαρμογή αξιολογήθηκε με 1\* από 13.5% χρήστες, με 2\* από 3% χρήστες, με 3\* από 7.6% χρήστες, με 4\* από 14.8% χρήστες και με 5\* από 6.2% χρήστες.





Διάγραμμα 3.21: Η προσέγγιση της διωνυμικής στην εφαρμογή Yahoo Mail, Apps Amazon

Στο Διάγραμμα 3.21 παρουσιάζεται μια εφαρμογή όπου το σφάλμα της είναι ανάμεσα στο μέγιστο και ελάχιστο μέσο όρο. Στο συγκεκριμένο παράδειγμα το σύνολο των Αξιολογήσεων είναι ίσο με 4.996, η Πιθανότητα (P) είναι ίση με 84.54%, το Άθροισμα Τετραγωνικών Σφαλμάτων (S.S.E) είναι ίσο με 0.0602, το Άθροισμα Απόλυτων Σφαλμάτων είναι ίσο με 45.90% και το False Rate% 22.95%. Η εφαρμογή αξιολογήθηκε από τους χρήστες με 1\* με 15.4%, με 2\* με 8.8%, με 3\* με 10.1%, με 4\* με 21.1% και με 5\* με 44.5%.

### 3.3 Σύγκριση Των Αξιολογήσεων Των Εταιρειών Google Και Amazon

Στην ενότητα αυτή θα συγκρίνουμε τα στατιστικά αποτελέσματα που παρουσιάσαμε αναλυτικά μέσα από πίνακες στην ενότητα 3.2. Επιλέξαμε δύο παραδείγματα από κάθε κατηγορία Apps, Games και Movies που υπάρχουν στο Google Play και στο Amazon, και συγκρίναμε τα S.S.E, S.A.E και False Rate% κάθε κατηγορίας.

	Κατηγορία	Στατιστικά Google Play	Στατιστικά Amazon
	APPS		
Όνομα	Facebook		
S.S.E		0.0449	0.1238
S.A.E		42.90%	62.03%
False Rate%		21.45%	31.01%
Όνομα	Office Suite Pro 8		
S.S.E		0.0279	0.0389
S.A.E		34.12%	39.77%
False Rate%		17.06%	19.89%
<b>Συνολικός Μέσος Όρος</b>			
S.S.E		0.0181	0.0563
S.A.E		23.15%	39.57%
False Rate%		11.57%	19.78%

Πίνακας 3.3.1: Σύγκριση Στατιστικών Apps Google Play-Amazon

Όπως μπορούμε να δούμε στον πίνακα 3.3.1, ξεκινώντας από την εφαρμογή Facebook παρατηρούμε ότι υπάρχει αρκετά μεγάλη διαφορά μεταξύ των αποτελεσμάτων που έχουν καταγραφεί στο Google Play σε σχέση με το Amazon. Συγκεκριμένα, παρατηρούμε ότι η διαφορά στο S.S.E είναι ίση με 0.0789, στο S.A.E είναι ίση με 0.1913 ή 19.13% και στο False Rate% ισούται με 0.0956 ή 9.56%.

Στη συνέχεια, στην εφαρμογή Office Suite Pro 8 θα λέγαμε ότι υπάρχει μεγάλη διαφορά μεταξύ των αποτελεσμάτων που έχουν καταγραφεί στο Google Play σε σχέση με το Amazon. Παρατηρούμε ότι η διαφορά στο S.S.E είναι ίση με 0.011, στο S.A.E είναι ίση με 0.0565 ή 5.65% και στο False Rate% ισούται με 0.0283 ή 2.83%.

Ακόμη, ο συνολικός μέσος όρος της κατηγορίας APPS έχει αρκετά μεγάλη διαφορά στις δύο εταιρείες. Πιο συγκεκριμένα, η διαφορά στο S.S.E είναι ίση με 0.0382, στο S.A.E είναι ίση με 0.1642 ή 16.42% και στο False Rate% ισούται με 0.0821 ή 8.21%.

	Κατηγορία	Στατιστικά Google Play	Στατιστικά Amazon
	GAMES		
Όνομα	Candy Crash		
S.S.E		0.0153	0.0077
S.A.E		26.06%	19.63%
False Rate%		13.03%	9.32%
Όνομα	Mahjong		
S.S.E		0.0065	0.076
S.A.E		16.74%	49.86%
False Rate%		8.37%	24.93%
<b>Συνολικός Μέσος Όρος</b>			
S.S.E		0.0297	0.027
S.A.E		29.43%	27.07%
False Rate%		14.71%	13.53%

**Πίνακας 3.3.2:** Σύγκριση Στατιστικών Games Google Play-Amazon

Στον πίνακα 3.3.2, παρατηρούμε ότι τα αποτελέσματα στο παιχνίδι Candy Crash έχουν μεγάλη διαφορά μεταξύ τους. Παρατηρούμε ότι η διαφορά στο S.S.E είναι ίση με 0.0076, στο S.A.E είναι ίση με 0.0643 ή 6.43% και στο False Rate% ισούται με 0.0371 ή 3.71%.

Τα αποτελέσματα στο παιχνίδι Mahjong έχουν αρκετά μεγάλη διαφορά. Συγκεκριμένα, η διαφορά στο S.S.E είναι ίση με 0.0695, στο S.A.E είναι ίση με 0.0312 ή 33.12% και στο False Rate% ισούται με 0.1565 ή 15.65%.

Ακόμη, ο συνολικός μέσος όρος της κατηγορίας Games δεν έχει διαφορά στις δύο εταιρείες. Πιο συγκεκριμένα, η διαφορά στο S.S.E είναι ίση με 0.0027, στο S.A.E είναι ίση με 0.0236 ή 2.36% και στο False Rate% ισούται με 0.0118 ή 1.18%.

	Κατηγορία	Στατιστικά Google Play	Στατιστικά Amazon
	MOVIES		
Όνομα	Hitch		
S.S.E		0.0112	0.0022
S.A.E		17.60%	9.16%
False Rate%		8.80%	4.58%
Όνομα	Fast&Furious 6		
S.S.E		0.0326	0.0069
S.A.E		30.36%	17.66%
False Rate%		15.18%	8.83%
<b>Συνολικός Μέσος Όρος</b>			
S.S.E		0.0364	0.0294
S.A.E		29.99%	29.95%
False Rate%		14.99%	14.98%

**Πίνακας 3.3.3:** Σύγκριση Στατιστικών Movies Google Play-Amazon

Στον πίνακα 3.3.3, παρατηρούμε ότι τα αποτελέσματα στην ταινία Hitch εκτός από το S.S.E, δεν υπάρχει διαφορά. Παρατηρούμε ότι η διαφορά στο S.S.E είναι ίση με 0.009, στο S.A.E είναι ίση με 0.0845 ή 8.45% και στο False Rate% ισούται με 0.0422 ή 4.22%.

Τα αποτελέσματα στο στην ταινία Fast&Furious 6 εκτός από το S.A.E δεν έχουν μεγάλη διαφορά. Συγκεκριμένα, η διαφορά στο S.S.E είναι ίση με 0.0257, στο S.A.E είναι ίση με 0.127 ή 12.7% και στο False Rate% ισούται με 0.0001 ή 0.01%.

Ακόμη, ο συνολικός μέσος όρος της κατηγορίας Movies δεν έχει διαφορά στις δύο εταιρείες. Πιο συγκεκριμένα, η διαφορά στο S.S.E είναι ίση με 0.007, στο S.A.E είναι ίση με 0.0004 ή 0.04% και στο False Rate% ισούται με 0.0001 ή 0.01%.

Από την παραπάνω σύγκριση καταλήγουμε στο συμπέρασμα ότι η Google Play είναι καλύτερη και διαφέρει κατά πολύ μόνο στην κατηγορία των εφαρμογών, γιατί η διαφορά στις κατηγορίες Games και Movies είναι σχεδόν μηδενική.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4: ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Το θέμα της εργασίας μας ήταν η στατιστική ανάλυση των αξιολογήσεων των χρηστών σε Google και Amazon. Αρχικά, στο πρώτο κεφάλαιο ξεκινήσαμε κάνοντας μια ιστορική αναδρομή στο ξεκίνημα της κάθε εταιρείας, αναφέροντας την πορεία τους μέσα στο χρόνο καθώς και κάποια από τα επιτεύγματά τους. Ακόμη, αναλύσαμε την πορεία των εσόδων για την εταιρεία Google από το έτος 2009 έως το έτος 2014 και για την εταιρεία Amazon από το έτος 2011 έως το έτος 2014. Πιο συγκεκριμένα το 2014 η εταιρεία Google είχε έσοδα ίσα με το ποσό των 66 δισεκατομμυρίων δολαρίων ενώ η εταιρεία Amazon είχε έσοδα ίσα με το ποσό των 89 δισεκατομμυρίων δολαρίων.

Επιπλέον, μέσα από εικόνες τις οποίες δημιουργήσαμε, εξηγήσαμε πως λειτουργεί η ψηφιακή πλατφόρμα Google Play και το ηλεκτρονικό κατάστημα Amazon, αναλύοντας τον τρόπο αξιολόγησης των χρηστών καθώς και τη μέθοδο των πέντε αστεριών.

Στη συνέχεια, στο κεφάλαιο 2, εξηγήσαμε την έννοια της Διωνυμικής κατανομής και το πώς φάνηκε χρήσιμη στην ολοκλήρωση της εργασίας μας μέσα από ένα παράδειγμα. Συγκεκριμένα, μέσα από εικόνες μπορέσαμε να περιγράψουμε αναλυτικά την έρευνα και τους πίνακες που κατασκευάσαμε στο excel, ώστε να δημιουργήσουμε τους πίνακες και τα διαγράμματα που βρίσκονται στο κεφάλαιο 3. Σημαντικός παράγοντας για την εύρεση των αποτελεσμάτων μας ήταν η χρήση της επίλυσης που βρίσκεται στη γραμμή εργαλείων του excel.

Οι πίνακες που βρίσκονται στο κεφάλαιο 3 στην ενότητα 3.1 και 3.2, δημιουργήθηκαν από ορισμένα δεδομένα των πινάκων του excel που αναφέρθηκαν στην προηγούμενη παράγραφο. Συνολικά επιλέξαμε 485 εφαρμογές, οι οποίες είχαν συνολικό αριθμό αξιολογήσεων 206.353.024 χρήστες. Τα στοιχεία που επιλέξαμε ήταν, το όνομα των εφαρμογών, το σύνολο των αξιολογήσεων των χρηστών, η Αναμενόμενη Τιμή  $P(mie)$ , η πιθανότητα  $(p)$  δηλαδή να αρέσει το κάθε στοιχείο με τη χρήση της Διωνυμικής κατανομής. Ακόμη, επιλέξαμε το Άθροισμα Τετραγωνικών Σφαλμάτων (S.S.E), το Άθροισμα Απόλυτων Σφαλμάτων (S.A.E) και το False Rate%. Για να γίνουν κατανοητά τα αποτελέσματα της ανάλυσης παρουσιάζουμε 21 διαγράμματα που έχει χρησιμοποιηθεί το Διωνυμικό μοντέλο.

Στη συνέχεια της εργασίας μας, κατασκευάσαμε πίνακες που περιέχουν τα αθροιστικά της κάθε κατηγορίας (games movies, apps), δηλαδή το άθροισμα, τη διάμεσο, το ελάχιστο, το μέγιστο, τον μέσο όρο και την τυπική απόκλιση.

Στο τέλος της εργασίας μας, συγκρίνουμε τα αποτελέσματα του Αθροίσματος Τετραγωνικών Σφαλμάτων, του Αθροίσματος Απόλυτων Σφαλμάτων και του False Rate%, παίρνοντας το σύνολο των στατιστικών κάθε κατηγορίας. Ενδεικτικά επιλέξαμε τα ίδια δείγματα από την κάθε κατηγορία, δηλαδή τρία από το Google Play και τρία από το Amazon. Ένα από αυτά τα δείγματα ήταν η εφαρμογή Facebook με Άθροισμα Τετραγωνικών Σφαλμάτων (S.S.E) ίσο με 0.0449, Άθροισμα Απόλυτων Σφαλμάτων ίσο με 42.90%, False Rate% ίσο με 21.45% για το Google Play. Αντίστοιχα για την ίδια εφαρμογή στο Amazon, Άθροισμα Τετραγωνικών Σφαλμάτων (S.S.E) ίσο με 0.1238, Άθροισμα Απόλυτων Σφαλμάτων ίσο με 62.03% και False Rate% ίσο με 31.01%. Με τη σύγκριση των δειγμάτων είναι φανερό πως υπάρχουν διαφορές μεταξύ των κατηγοριών του Google Play και του Amazon.

Μετά την έρευνα που πραγματοποιήσαμε καταλήξαμε στο συμπέρασμα ότι, υπάρχει μεγάλη διαφορά στον αριθμό των χρηστών του Google Play και του Amazon . Αυτό συμβαίνει γιατί το Google Play είναι εγκατεστημένο σε όλες τις android συσκευές, με αποτέλεσμα οι χρήστες να το χρησιμοποιούν περισσότερο από το Amazon που μπορεί να χρησιμοποιηθεί μόνο από υπολογιστές και όχι από κινητά. Επίσης, τα στατιστικά του Google Play είναι καλύτερα από αυτά του Amazon διότι οι χρήστες προτιμούν το Google Play όταν πρόκειται να κατεβάσουν εφαρμογές, γιατί το Amazon κατά κύριο λόγο είναι ηλεκτρονικό βιβλιοπωλείο που παρέχει και εφαρμογές.

## **ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

1. Amazon (2015), Store, διαθέσιμο στην ιστοσελίδα:  
<https://www.amazon.com/gp/gw/ajax/s.html>, ημερομηνία πρόσβασης: 22.06.2015
2. Bloomberg (2015), Financial statements (2015), διαθέσιμο στην ιστοσελίδα:  
<http://www.bloomberg.com/research/stocks/financials/financials.asp?ticker=AMZN>, ημερομηνία πρόσβασης: 17.06.2015
3. Frontline (2015), Frontline Solvers, διαθέσιμο στην ιστοσελίδα:  
<http://www.solver.com/>, ημερομηνία πρόσβασης: 20.07.2015.
4. Google (2015), Company, διαθέσιμο στην ιστοσελίδα:  
<https://www.google.gr/intl/en/about/company/>, ημερομηνία πρόσβασης: 30.06.2015.
5. Google Play (2015), Store, διαθέσιμο στην ιστοσελίδα :  
<https://play.google.com/store>, ημερομηνία πρόσβασης: 19.06.2015
6. Statista (2015), Statistics and facts, διαθέσιμο στην ιστοσελίδα:  
<http://www.statista.com/topics/846/amazon/>, ημερομηνία πρόσβασης: 17.06.2015
7. Wikipedia (2015), Android Operating System, διαθέσιμο στην ιστοσελίδα:  
[https://en.wikipedia.org/wiki/Android\\_\(operating\\_system\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Android_(operating_system)), ημερομηνία πρόσβασης : 17.06.2015
8. Wikipedia (2015), Linux Creation, διαθέσιμο στην ιστοσελίδα:  
<https://en.wikipedia.org/wiki/Linux#Creation>, ημερομηνία πρόσβασης: 17.06.2015
9. Αδαμόπουλος Λ., Διαμανού Χ., Σβέρκος Α., Μαθηματικά Και Στοιχεία Στατιστικής, 1999-2000
10. Θαλασσινός Λ.Ι, Σταματόπουλος Θ.Β, Χαρίσης Χ.Φ, Επιχειρησιακή Στατιστική, Εκδόσεις Σταμούλη Α., 1996