

# Ανάλυση Κινδύνου & Υποδείγματα Πτώχευσης

Αντώνιος Πανουσιάδης

Επιβλέπων καθηγητής: Αθανάσιος Νούλας

# Στόχοι Διπλωματικής Εργασίας

- I. Ανάλυση βασικών επιχειρηματικών κινδύνων
- II. Ανάλυση κλασσικών υποδειγμάτων πρόβλεψης πτώχευσης
  - Μονομεταβλητή Ανάλυση
  - Διακριτική Ανάλυση
  - Πιθανοτικά Υποδείγματα [L.P.M., Logit, Probit]
- III. Έρευνα σε δεδομένα της ελληνικής οικονομίας
  - Εφαρμογή Διακριτικής Ανάλυσης & Υποδείγματος Logit
  - Χρήση του στατιστικού πακέτου SPSS της IBM [Έκδοση 23]

# Μέρος Ι: Θεωρία

# Βασικοί Επιχειρηματικοί Κίνδυνοι

- Κίνδυνος Αγοράς
  - Κίνδυνος Συναλλαγματικών Ισοτιμιών
  - Κίνδυνος Επιτοκίου
  - Κίνδυνος Τιμής Μετοχής
  - Κίνδυνος Τιμών Παραγόμενων Προϊόντων και Υπηρεσιών
  - Κίνδυνος Τιμών Παραγωγικών Συντελεστών
  - Μέτρηση Κινδύνου Αγοράς: Value at Risk
- Πιστωτικός Κίνδυνος
  - Συστηματικός
  - Μη συστηματικός
  - Μέτρηση Πιστωτικού Κινδύνου
    - 5 C's of credit
    - Οίκοι αξιολόγησης
- Κίνδυνος Ρευστότητας
- Λειτουργικός Κίνδυνος

# Πτώχευση Εταιριών

- Η εταιρική πτώχευση στην Ελλάδα



# Υποδείγματα Πτώχευσης

- Μονομεταβλητή Ανάλυση
  - Μέθοδος Διχοτόμου Μεταβλητής Ταξινόμησης  
→ William H. Beaver [1966]
- Διακριτική Ανάλυση
  - L.D.A. → Altman, Z –Score [1968]
  - Q.D.A. → Altman et al. ZETA [1977]
- Υποδείγματα Πιθανότητας
  - L.P.M. → Meyer & Pifer [1970]
  - Probit → Hanweck [1977]
  - Logit → Ohlson [1980]

# ΜΕΡΟΣ II : Έρευνα

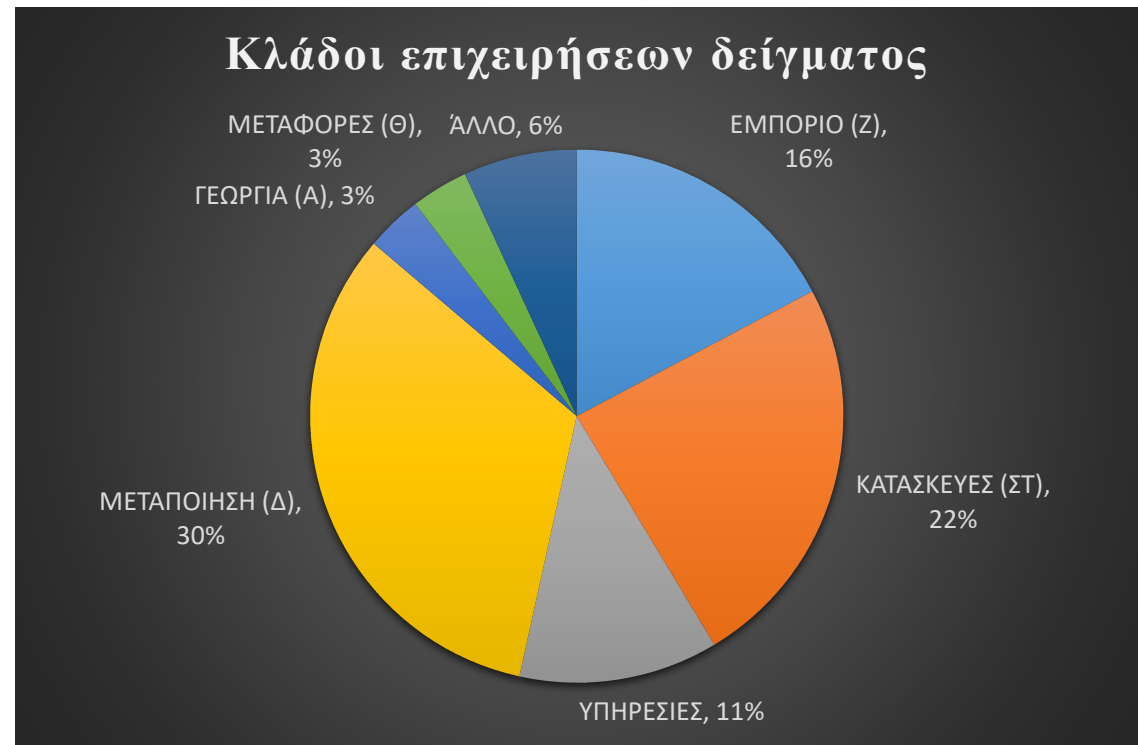
## Δείγμα

- 64 εισηγμένες στο Χρηματιστήριο Αξιών Αθηνών επιχειρήσεις.
- 32 εξ αυτών υπέβαλλαν αίτηση για υπαγωγή στον Πτ.Κ. [ν. 3588/2007] κατά το χρονικό διάστημα 2008 – 2016.
- Αντιστοίχιση πτωχευμένων επιχειρήσεων με μη πτωχευμένες βάσει:
  - Κλάδου Δραστηριότητας [ΣΤΑΚΟΔ]
  - Μεγέθους Ενεργητικού [έτος -1]
- Συλλογή οικονομικών στοιχείων για έως και πέντε έτη πριν το έτος 0
- Κατασκευή 11 χρηματοοικονομικών αριθμοδεικτών με βάση τα παραπάνω στοιχεία.
- Πηγές δεδομένων
  - Βάση δεδομένων Βιβλιοθήκης Πανεπιστημίου Μακεδονίας
  - Επιτροπή Κεφαλαιαγοράς
  - Εθνικό Τυπογραφείο
  - iMentor
  - Capital.gr
  - Naftemporiki.gr



## Μέσος όρος Ενεργητικού

- Πτωχευμένες επιχειρήσεις  
137.5 εκ. ευρώ
- Μη πτωχευμένες επιχειρήσεις  
147.8 εκ. ευρώ



## Οικονομικά στοιχεία που συλλέχθηκαν

- |                     |   |                                                                                                                                                                                          |
|---------------------|---|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Ενεργητικό          | { | <ul style="list-style-type: none"><li>• Κυκλοφορούν Ενεργητικό</li><li>• Σύνολο Ενεργητικού</li></ul>                                                                                    |
| Καθαρή Θέση         | { | <ul style="list-style-type: none"><li>• Συσσωρευμένα Αποτελέσματα Χρήσης</li><li>• Σύνολο Ιδίων Κεφαλαίων</li></ul>                                                                      |
| Υποχρεώσεις         | { | <ul style="list-style-type: none"><li>• Μακροπρόθεσμες Υποχρεώσεις</li><li>• Βραχυπρόθεσμες Υποχρεώσεις</li><li>• Σύνολο Υποχρεώσεων</li></ul>                                           |
| Αποτελέσματα Χρήσης | { | <ul style="list-style-type: none"><li>• Κύκλος Εργασιών</li><li>• Αποτελέσματα προ Φόρων και Τόκων</li><li>• Καθαρά αποτελέσματα χρήσης</li></ul>                                        |
| Κεφαλαιοποίηση      | { | <ul style="list-style-type: none"><li>• Μέσος σταθμικός όρος μετοχών σε κυκλοφορία</li><li>• Χρηματιστηριακή τιμή κλεισίματος μετοχής κατά την τελευταία ημέρα διαπραγμάτευσης</li></ul> |

## Αριθμοδείκτες βάσει των οικονομικών στοιχείων

**A.Δ.1**= Καθαρό Κεφάλαιο Κίνησης / Σύνολο Ενεργητικού

**A.Δ.2**= Συσσωρευμένα Α.Χ. / Σύνολο Ενεργητικού

**A.Δ.3**= Αποτελέσματα προ Φόρων και Τόκων / Σύνολο Ενεργητικού

**A.Δ.4**= Κεφαλαιοποίηση / Συνολικές Υποχρεώσεις

**A.Δ.5**= Κύκλος Εργασιών (Πωλήσεις) / Σύνολο Ενεργητικού

**A.Δ.6**= Σύνολο Ιδίων Κεφαλαίων / Σύνολο Ενεργητικού

**A.Δ.7**= Καθαρό Κεφάλαιο Κίνησης / Βραχυπρόθεσμες Υποχρεώσεις

**A.Δ.8**= Σύνολο Ιδίων Κεφαλαίων / Μακροπρόθεσμες Υποχρεώσεις

**A.Δ.9**= Συσσωρευμένα Α.Χ. / Αποτελέσματα προ Φόρων και Τόκων

**A.Δ.10**= Καθαρά Αποτελέσματα Χρήσης / Σύνολο Ενεργητικού

**A.Δ.11**= Αποτελέσματα προ Φόρων και Τόκων / Κύκλος Εργασιών (Πωλήσεις)

Πίνακας 1: Δείγμα χωρισμένο σε ομάδες

Μεταβλητές		Ομάδα	Μέση Τιμή	Std.Dev	Μεταβλητές		Ομάδα	Μέση Τιμή	Std.Dev
Α.Δ.1	Κ.Κ.Κ. / Ενεργητικό	0	-0.692	1.062	Α.Δ.7	Κ.Κ.Κ. / Βραχ. Υποχρεώσεις	0	-0.438	0.412
		1	0.155	0.182			1	2.525	7.891
Α.Δ.2	Συσσωρευμένα Α.Χ. / Ενεργητικό	0	-2.555	8.689	Α.Δ.8	Ίδια Κεφάλαια / Μακρ. Υποχρεώσεις	0	-2.227	5.550
		1	-0.512	2.953			1	7.452	13.121
Α.Δ.3	Α.Π.Φ.Τ. / Ενεργητικό	0	-0.274	0.432	Α.Δ.9	Συσσωρευμένα Α.Χ. / Α.Π.Φ.Τ.	0	6.598	24.039
		1	0.005	0.065			1	-401.182*	1962.245
Α.Δ.4	Κεφαλαιοποίηση / Σύνολο Υποχρεώσεων	0	0.156	0.164	Α.Δ.10	Καθαρά Αποτελέσματα / Ενεργητικό	0	-0.426	0.511
		1	1.752	3.192			1	-0.011	0.052
Α.Δ.5	Πωλήσεις / Ενεργητικό	0	0.531	0.671	Α.Δ.11	ΚΠΦΤ / Πωλήσεις	0	-7.613	33.246
		1	0.555	0.408			1	-0.048	0.215
Α.Δ.6	Ίδια Κεφάλαια / Ενεργητικό	0	-0.318	1.039	*Η εμφάνιση εξαιρετικά χαμηλής μέσης τιμής του αριθμοδείκτη 9 οφείλεται κυρίως στις μη πτωχευμένες «ΓΕΚ ΤΕΡΝΑ Α.Ε.» και «ΟΜΙΛΟΣ ΙΝΤΕΛ Α.Β.Ε.Ε.Δ.Ε.Σ.».				
		1	0.514	0.202					

# Μοντέλα Γραμμικής Διακριτικής Ανάλυσης

## Επεξεργασία δείγματος σε σχέση με τις ακραίες παρατηρήσεις (outliers)

- Ανίχνευση εκατοστημορίων και απομάκρυνση ακραίων παρατηρήσεων με την βοήθεια του SPSS, του Microsoft Excel και του παρακάτω τύπου:

$$\text{Variable's Limits} = Q_3 \pm 2.2 * (Q_3 - Q_2)$$

[Ο πολλαπλασιαστής 2.2 προτείνεται από τους Hoaglin και Iglewicz, 1987]

- Παράδειγμα ορίων αριθμοδείκτη Α.Δ.1:[Καθαρό Κεφάλαιο Κίνησης/ Ενεργητικό]

Κάτω όριο = -1.22

Άνω όριο = +1.51

- Αντικατάσταση των ακραίων παρατηρήσεων με τους μέσους όρους της αντίστοιχης ομάδας των πτωχευμένων και μη πτωχευμένων επιχειρήσεων.

Πίνακας 2: Δείγμα χωρισμένο σε ομάδες μετά την αντικατάσταση των outliers

Μεταβλητές		Ομάδα	Μέση Τιμή	Std.Dev	Μεταβλητές		Ομάδα	Μέση Τιμή	Std.Dev
Α.Δ.1	Κ.Κ.Κ. / Ενεργητικό	0	-0.371	0.369	Α.Δ.7	Κ.Κ.Κ. / Βραχ. Υποχρεώσεις	0	-0.438	0.412
		1	0.155	0.182			1	0.666	0.761
Α.Δ.2	Συσσωρευμένα Α.Χ. / Ενεργητικό	0	-0.658	0.559	Α.Δ.8	Ίδια Κεφάλαια / Μακρ. Υποχρεώσεις	0	0.734	1.313
		1	0.008	0.193			1	3.054	2.035
Α.Δ.3	Α.Π.Φ.Τ. / Ενεργητικό	0	-0.125	0.097	Α.Δ.9	Συσσωρευμένα Α.Χ. / Α.Π.Φ.Τ.	0	4.775	4.578
		1	0.005	0.065			1	1.94	3.00
Α.Δ.4	Κεφαλαιοποίηση / Σύνολο Υποχρεώσεων	0	0.156	0.164	Α.Δ.10	Καθαρά Αποτελέσματα / Ενεργητικό	0	-0.176	0.114
		1	0.765	0.656			1	-0.011	0.052
Α.Δ.5	Πωλήσεις / Ενεργητικό	0	0.436	0.398	Α.Δ.11	ΚΠΦΤ / Πωλήσεις	0	-0.384	0.294
		1	0.555	0.408			1	-0.048	0.215
Α.Δ.6	Ίδια Κεφάλαια / Ενεργητικό	0	0.135	0.196					
		1	0.514	0.202					

## Δημιουργία τριών μοντέλων Διακριτικής Ανάλυσης

- **Μοντέλο #1:** Χρήση των πλησιέστερων αριθμοδεικτών σε εκείνους του Z-Score  
[Altman,1968]
- **Μοντέλο #2:** Χρήση μόνο των αριθμοδεικτών εκείνων που εμφανίζουν στατιστικά σημαντικές διαφορές στους μέσους όρους ανάμεσα στις δύο ομάδες διάκρισης
- **Μοντέλο #3:** Χρήση της Stepwise μεθόδου εισαγωγής ανεξάρτητων μεταβλητών



Πίνακας 3: Έλεγχος περί στατιστικά σημαντικών διαφορών ανάμεσα στους μέσους όρους των δύο ομάδων

		Wilks' Lambda	F	df1	df2	Sig.
ΑΔ1	Κ.Κ.Κ. / Ενεργητικό	0.543	52.263	1	62	0.000
ΑΔ2	Συσσωρευμένα Α.Χ. / Ενεργητικό	0.605	40.519	1	62	0.000
ΑΔ3	Α.Π.Φ.Τ. / Ενεργητικό	0.609	39.804	1	62	0.000
ΑΔ4	Κεφαλαιοποίηση / Σύνολο Υποχρεώσεων	0.704	26.026	1	62	0.000
ΑΔ5	Πωλήσεις / Ενεργητικό	0.978	1.408	1	62	<b>0.240</b>
ΑΔ6	Ίδια Κεφάλαια / Ενεργητικό	0.515	58.281	1	62	0.000
ΑΔ7	Κ.Κ.Κ. / Βραχ. Υποχρεώσεις	0.544	52.020	1	62	0.000
ΑΔ8	Ίδια Κεφάλαια / Μακρ. Υποχρεώσεις	0.679	29.369	1	62	0.000
ΑΔ9	Συσσωρευμένα Αποτελέσματα / Α.Π.Φ.Τ.	0.878	8.579	1	62	0.005
ΑΔ10	Καθαρά Αποτελέσματα Χρήσης / Ενεργητικό	0.529	55.291	1	62	0.000
ΑΔ11	Α.Π.Φ.Τ. / Πωλήσεις	0.694	27.398	1	62	0.000

Πίνακας 4: Μοντέλα Διακριτικής Ανάλυσης

Διακριτικές Συναρτήσεις	Αποτελέσματα Διακριτικών Συναρτήσεων στα Κεντροειδή της κάθε ομάδας	
<b>Μοντέλο #1</b>		
$Z = 0.264 + 1.964 \text{ A}\Delta 1 + 0.718 \text{ A}\Delta 2 + 3.473 \text{ A}\Delta 3 + 0.778 \text{ A}\Delta 4 + 0.003 \text{ A}\Delta 5$	Πτωχευμένες	Μη Πτωχευμένες
	-1.148	+1.148
<b>Μοντέλο #2</b>		
$Z = - 0.716 + 0.115 \text{ A}\Delta 1 + 0.281 \text{ A}\Delta 2 + 3.259 \text{ A}\Delta 3 + 0.359 \text{ A}\Delta 4 + 2.101 \text{ A}\Delta 6 + 0.441 \text{ A}\Delta 7 + 0.122 \text{ A}\Delta 8 + 0.03 \text{ A}\Delta 9 + 2.558 \text{ A}\Delta 10 - 0.119 \text{ A}\Delta 11$	Πτωχευμένες	Μη Πτωχευμένες
	-1.377	+1.377
<b>Μοντέλο #3</b>		
$Z = - 0.796 + 7.946 \text{ A}\Delta 3 + 3.925 \text{ A}\Delta 6$	Πτωχευμένες	Μη Πτωχευμένες
	-1.262	+1.262

Πίνακας 5: Έλεγχοι μοντέλων Διακριτικής Ανάλυσης

	Ερμηνευτική Ικανότητα		Στατιστική Σημαντικότητα Διακριτικής Συνάρτησης		Ισότητα των, μεταξύ των ομάδων, μητρών διακύμανσης - συνδιακύμανσης	Προβλεπτική Ικανότητα (έτος -1) (Στις παρενθέσεις αναφέρονται τα ποσοστά της Cross Validation ανάλυσης)		
	Eigenvalue	Canonical Correlation (C.C. <sup>2</sup> )	Wilks' Lambda	P-value βάσει της Chi-Square		Σφάλματα		Ποσοστό συνολικά επιτυχούς πρόβλεψης
					P-value της στατιστικής F στον Box's M έλεγχο.	Τύπου I	Τύπου II	
Μοντέλο #1	1.359	0.759 (57.6%)	0.424	0.000 ✓	0.000 ✘	12.5% (18.8%)	3.1% (6.2%)	90.6% (87.5%)
Μοντέλο #2	1.956	0.813 (66.1%)	0.338	0.000 ✓	0.000 ✘	9.4% (9.4%)	6.2% (9.4%)	92.2% (90.6%)
Μοντέλο #3	1.644	0.789 (62.2%)	0.378	0.000 ✓	0.127 ✓	9.4% (9.4%)	9.4% (9.4%)	90.6% (90.6%)

## Εν συνεχεία

- Έλεγχος της προβλεπτικής ικανότητας στα αρχικά δεδομένα των επιχειρήσεων χωρίς αυτά να είναι απαλλαγμένα από ακραίες παρατηρήσεις

### **Μοντέλο #1:** Μείωση Σφαλμάτων Τύπου I και II

Σφάλμα Τύπου I: 18.7% → 12.5%

Σφάλμα Τύπου II: 6.2% → 3.1%

### **Μοντέλο #2:** Αύξηση Σφαλμάτων Τύπου I και II

Σφάλμα Τύπου I: 9.4% → 12.5%

Σφάλμα Τύπου II: 9.4% → 12.5%

### **Μοντέλο #3:** Τα ποσοστά παρέμειναν αμετάβλητα

- Έλεγχος Cut – Off σημείων
  - Μέχρι στιγμής και τα τρία μοντέλα εμφάνισαν μέσο όρο Z-Score στα κεντροειδή των ομάδων ίσο με μηδέν.
  - Edmister [1972] → Προτείνει, μεταξύ άλλων, τον έλεγχο των κατανομών των Z Scores

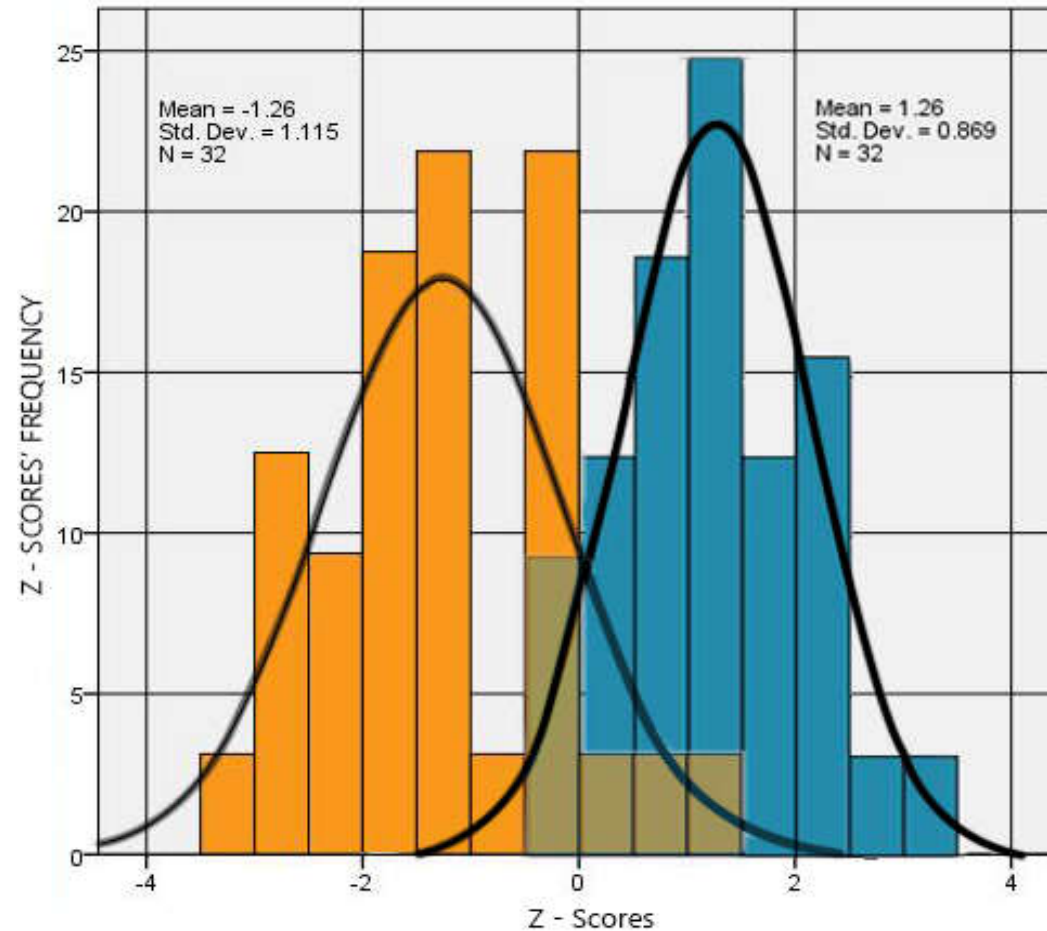
## «Γκρίζα Ζώνη»

- Edmister [1972]: Χρήση εύρους

$$\text{Κάτω όριο} = \bar{Z}_1 - 3 \text{ S.D.}_1$$

$$\text{Άνω όριο} = \bar{Z}_0 + 3 \text{ S.D.}_0$$

- Τα δεδομένα αφορούν το Μοντέλο #3 και ΔΕΝ ακολουθούν Κανονικές Κατανομές → Η παρακάτω ανάλυση αφορά αποκλειστικά τα δεδομένα του δείγματος → Δεν δύνανται να εξαχθούν στατιστικά συμπεράσματα για τον συνολικό πληθυσμό των επιχειρήσεων
- Για εύρος τριών τυπικών αποκλίσεων
  - Το 71.8% των επιχειρήσεων κατατάσσεται στην Γκρίζα Ζώνη
  - Μη χρηστικό μοντέλο
- Για εύρος δύο τυπικών αποκλίσεων
  - Το 37.5% κατατάσσεται στην γκρίζα ζώνη
  - Ποσοστά πρόβλεψης
    - Ποσοστό συνολικά επιτυχούς πρόβλεψης → 97.5%
    - Σφάλματα Τύπου I και II → 4.5% και 0% αντίστοιχα



# Μοντέλο Logit

- Πρόβλεψη πιθανότητας Μη Πτώχευσης:  $p$ 
  - Ή αλλιώς πιθανότητας Πτώχευσης:  $1-p$
- Σε αντίθεση με Διακριτική Ανάλυση δεν απαιτείται
  - Η ισότητα των, μεταξύ των ομάδων, μητρών διακύμανσης – συνδιακύμανσης
  - Επεξεργασία των δεδομένων σχετικά με ακραίες παρατηρήσεις
- Δίνουμε εντολή στο SPSS να ξεκινήσει τον έλεγχο για την στατιστική σημαντικότητα των συντελεστών των ανεξάρτητων μεταβλητών
  - Σύμφωνα με την μέθοδο Backward Conditional
  - Με χρήση σταθερού όρου

Μετά από 9 βήματα επαναλήψεων, το στατιστικό πακέτο επιστρέφει τα εξής αποτελέσματα

Πίνακας 6: Εισηγμένοι στην συνάρτηση Αριθμοδείκτες με την μέθοδο Backward Conditional

	B	S.E.	Wald	df	Sig.
ΑΔ7	3.200	1.588	4.058	1	<b>0.044</b>
ΑΔ8	1.040	.504	4.251	1	<b>0.039</b>
ΑΔ10	24.048	10.216	5.541	1	<b>0.019</b>
Σταθερά	-0.327	1.061	0.095	1	0.758

Επομένως, δίνουμε εντολή για επαναυπολογισμό της συνάρτησης μόνο με την χρήση των παρακάτω αριθμοδεικτών αλλά χωρίς σταθερό όρο.

- **Α.Δ.7**= Κεφάλαιο Κίνησης / Βραχυπρόθεσμες Υποχρεώσεις
- **Α.Δ.8**= Ίδια Κεφάλαια / Μακροπρόθεσμες Υποχρεώσεις
- **Α.Δ.10**= Καθαρά Αποτελέσματα Χρήσης / Σύνολο Ενεργητικού



- Τα αποτελέσματα είναι τα εξής:

Πίνακας 7: Μοντέλο Logit						
	B	S.E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)
ΑΔ7	3.092	1.512	4.181	1	0.041	22.030
ΑΔ8	0.940	0.381	6.086	1	0.014	2.561
ΑΔ10	25.353	9.460	7.183	1	0.007	1.02E+11

### Συνάρτηση Logit

$$\text{Logit}(p) = 3.092 \text{ ΑΔ7} + 0.94 \text{ ΑΔ8} + 25.353 \text{ ΑΔ10}$$

- **Α.Δ.7**= Κεφάλαιο Κίνησης / Βραχυπρόθεσμες Υποχρεώσεις
- **Α.Δ.8**= Ίδια Κεφάλαια / Μακροπρόθεσμες Υποχρεώσεις
- **Α.Δ.10**= Καθαρά Αποτελέσματα Χρήσης / Σύνολο Ενεργητικού

Πίνακας 8: Έλεγχοι μοντέλου Logit

	Ερμηνευτική Ικανότητα		Στατιστική Σημαντικότητα Συνάρτησης Logit (Omnibus Test)		Goodness Of Fit (Hosmer & Lemeshow)		Προβλεπτική Ικανότητα (έτος -1)		
	-2 Log Likelihood	Nagelkerke R <sup>2</sup>	Chi-Square (Model)	p-value	Chi-Square	p-value	Σφάλματα		Ποσοστό συνολικά επιτυχούς πρόβλεψης
							Τύπου I	Τύπου II	
<b>Μοντέλο Logit</b>	23.433	0.853	65.290	0.000 ✓	6.647	0.575 ✓	6.25%	6.25%	93.8%

Πίνακας 9: Προσδιορισμός Cut-Off σημείου (Έτος -1) [Neter et al, 1996]

Cut-Off Point	Σφάλμα Τύπου I	Σφάλμα Τύπου II	Συνολική Επιτυχία	Cut-Off Point	Σφάλμα Τύπου I	Σφάλμα Τύπου II	Συνολική Επιτυχία
-1	12.5%	3.13%	92.19%	0.1	6.25%	6.25%	93.75%
-0.9	9.38%	3.13%	93.75%	0.2	6.25%	6.25%	93.75%
-0.8	9.38%	3.13%	93.75%	0.3	6.25%	9.38%	92.19%
-0.7	9.38%	3.13%	93.75%	0.4	6.25%	9.38%	92.19%
-0.6	9.38%	3.13%	93.75%	0.5	6.25%	9.38%	92.19%
-0.5	9.38%	3.13%	93.75%	0.6	6.25%	9.38%	92.19%
-0.4	9.38%	3.13%	93.75%	0.7	3.13%	9.38%	93.75%
-0.3	9.38%	3.13%	93.75%	0.8	3.13%	9.38%	93.75%
-0.2	9.38%	3.13%	93.75%	0.9	3.13%	9.38%	93.75%
-0.1	6.25%	6.25%	93.75%	1	3.13%	12.5%	92.19%
0	6.25%	6.25%	93.75%				

# Διαχρονική σύγκριση μοντέλων Διακριτικής Ανάλυσης & Ανάλυσης Logit

- Σημειώνουμε πως, το πλήθος των εταιριών βαίνει μειούμενο όσο αυξάνεται η χρονική απόσταση από το έτος 0 λόγω των τεχνικών δυσκολιών στην εξεύρεση χρηματοοικονομικών στοιχείων.

Πίνακας 10: Αριθμός επιχειρήσεων δείγματος						
Έτος	-1	-2	-3	-4	-5	
Πτωχευμένες	32	32	32	31	28	
Μη πτωχευμένες	32	31	31	30	26	
<b>Σύνολο</b>	<b>64</b>	<b>63</b>	<b>63</b>	<b>61</b>	<b>54</b>	

Πίνακας 11: Διαχρονική Σύγκριση Επιτυχούς Διάκρισης Μοντέλων Διακριτικής Ανάλυσης και Logit

	Έτος -1		Έτος -2		Έτος -3		Έτος -4		Έτος -5	
	#	%	#	%	#	%	#	%	#	%
Διακριτική Ανάλυση Μοντέλο #1										
Συνολική επιτυχία	59	92.2%	50	79.4%	40	63.5%	35	57.4%	34	63%
Επιτυχής διάκριση ομάδας 0	28	87.5%	19	59.4%	13	40.6%	8	25.8%	8	28.6%
Επιτυχής διάκριση ομάδας 1	31	96.9%	31	100%	27	87.1%	27	90%	26	100%
Διακριτική Ανάλυση Μοντέλο #2										
Συνολική επιτυχία	56	87.5%	51	81%	41	65.1%	39	63.9%	33	61.1%
Επιτυχής διάκριση ομάδας 0	28	87.5%	20	62.5%	14	43.8%	13	41.9%	9	32.1%
Επιτυχής διάκριση ομάδας 1	28	87.5%	31	100%	27	87.1%	26	86.7%	24	92.3%
Διακριτική Ανάλυση Μοντέλο #3										
Συνολική επιτυχία	58	90.6%	52	82.5%	43	68.3%	38	62.3%	35	64.8%
Επιτυχής διάκριση ομάδας 0	29	90.6%	21	65.6%	14	43.8%	10	32.3%	9	32.1%
Επιτυχής διάκριση ομάδας 1	29	90.6%	31	100%	29	93.5%	28	93.3%	26	100%
Μοντέλο Logit										
Συνολική επιτυχία	60	93.8%	51	81%	46	73%	39	63.9%	35	64.8%
Επιτυχής διάκριση ομάδας 0	30	93.8%	22	68.8%	16	50%	12	38.7%	9	32.1%
Επιτυχής διάκριση ομάδας 1	30	93.8%	29	93.5%	30	96.8%	27	90%	26	100%

## Συμπεράσματα

- Υψηλότερα ποσοστά επιτυχούς πρόβλεψης πτώχευσης για έτος -1

### Μοντέλο Logit

Συνολική Επιτυχία: 93.8%

Σφάλματα Τύπου I: 6.2%

Σφάλματα Τύπου II: 6.2%

- Διακριτική Ανάλυση → Αριθμοδείκτες με υψηλή διακριτική ικανότητα (σύμφωνα με την Wilks' Lambda)

A.Δ.6= [Σύνολο Ιδίων Κεφαλαίων / Σύνολο Ενεργητικού]

A.Δ.10= [Καθαρά Αποτελέσματα Χρήσης / Σύνολο Ενεργητικού]

A.Δ.1= [Κεφάλαιο Κίνησης / Σύνολο Ενεργητικού]

- Ανάλυση Logit → Στατιστικά σημαντικοί αριθμοδείκτες

A.Δ.10= [Καθαρά Αποτελέσματα Χρήσης / Σύνολο Ενεργητικού]

A.Δ.7= [Καθαρό Κεφάλαιο Κίνησης / Βραχυπρόθεσμες Υποχρεώσεις]

A.Δ.8= [Σύνολο Ιδίων Κεφαλαίων / Μακροπρόθεσμες Υποχρεώσεις]

- Ο αριθμοδείκτης A.Δ.10 [Return On Assets] κατέχει σημαντικό ρόλο και στα δύο υποδείγματα

## Προτάσεις για περαιτέρω έρευνα

- Συλλογή στοιχείων για:
  - Περισσότερες επιχειρήσεις
  - Επιχειρήσεις εντός και εκτός του Χ.Α.Α
  - Κατασκευή Hold Out δείγματος
- Συλλογή περισσότερων οικονομικών στοιχείων
  - Κατασκευή και έλεγχος περισσότερών χρηματοοικονομικών αριθμοδεικτών
- Εισαγωγή, όπου αυτό είναι δυνατόν, ποιοτικών χαρακτηριστικών
- Στοχευμένη εφαρμογή των υποδειγμάτων πτώχευσης σε συγκεκριμένους κλάδους της ελληνικής οικονομίας
- Εφαρμογή νεότερων υποδειγμάτων πρόβλεψης πτώχευσης (Νευρωνικά Δίκτυα)



Ευχαριστώ για την προσοχή σας!

Αντώνιος Πανουσιάδης

Επιβλέπων καθηγητής: Αθανάσιος Νούλας