

Διδακτορική διατριβή

**Ψηφιακή πόλη: Μεθοδολογία προδιαγραφής λειτουργικών
απαιτήσεων**

Υποψήφιος διδάκτορας:
Μαυροφίδης Θωμάς

Επιβλέποντες: Παπαγεωργίου Δημήτρης
Γκρίτζαλης Δημήτρης
Καμέας Αχιλλέας

Μυτιλήνη, Νοέμβριος 2009

*We shall not cease from exploration
And the end of all our exploring
Will be to arrive where we started
And know the place for the first time.*

T.S. Eliot, *The Little Gidding*

Ευρετήριο

Ευχαριστίες.....	3
Ευρετήριο.....	4
Εισαγωγή	8
I. Το ζήτημα της ψηφιακής πόλης	9
II. Το πρόβλημα του θεωρητικού πλαισίου	12
α. Η συστημική θεωρία.....	12
β. Το πρόβλημα του προφανούς	14
γ. Σχετικά με το λειτουργισμό	15
III. Συνοπτική παρουσίαση ανά κεφάλαιο.....	17
α. Κεφάλαιο 1	17
β. Κεφάλαιο 2	20
γ. Κεφάλαιο 3.....	21
δ. Κεφάλαιο 4.....	22
ε. Κεφάλαιο 5.....	24
στ. Κεφάλαιο 6.....	25
1. Θεωρητικό πλαίσιο	27
1.1 Εισαγωγή	27
1.2 Οντολογία	28
1.3 Ερωτήματα σχετικά με την οντολογία και στόχοι της εργασίας	30
1.3.1 Τα ασθενή σημεία της οντολογίας.....	30
1.3.2 Η οντολογία απέναντι στην περιπλοκότητα	32
1.3.3 Ορισμένες από τις απαντήσεις της ίδιας της οντολογίας (η προσέγγιση conceptual ontology).....	33
1.3.4 Οι στόχοι της εργασίας	37
1.4 Γενική συστημική θεωρία.....	38
1.4.1 Η ανάγκη της συστημικής θεώρησης	38
1.4.2 Οι ολότητες σαν συστήματα	39
1.4.3. Ανοικτά συστήματα	41
1.4.4 Η θεωρία της ισοτέλειας των ανοικτών συστημάτων.....	41
1.4.5 Η διαδικασία ανατροφοδότησης και η προσαρμοστικότητα.....	43
1.5 Ο παρατηρητής - μια ειδική περίπτωση ανοικτού συστήματος.....	46

1.5.1 Η ανάδυση του παρατηρητή	46
1.5.2 Η παρατήρηση ως παραγωγή του παρατηρητή και γενεσιουργός αιτία αλλαγής του	48
1.5.3 Η παρατήρηση ως παραγωγός παρελθόντος και μέλλοντος.....	50
1.5.4 Η παρατήρηση ως γενεσιουργός αιτία της επίγνωσης και της γνώσης	51
1.5.5 Το δίλημμα του παρατηρητή και οι κίνδυνοι της παρατήρησης	52
1.6 Η θεωρία της αυτοποίησης	53
1.6.1 Η αυτοποίηση των ζωντανών συστημάτων	53
1.6.2 Άμεσες συνέπειες της θεωρίας της αυτοποίησης	55
1.6.3 Μορφογένεση - φαινομενολογία του αυτοποιητικού συστήματος.....	56
1.6.4 Οντογένεση - δομική σύζευξη - αυτοποιητικές μονάδες τρίτου βαθμού	60
1.7 Η έννοια της πληροφορίας και η έννοια της εντροπίας.....	63
1.7.1 Το δεύτερο θεώρημα του Shannon και η σημασία του για τα ζωντανά συστήματα .	63
1.7.2 Μη αντιστρεπτές διεργασίες - η έννοια του χρόνου σαν παράγοντα εντροπίας.....	68
1.7.3 Η έννοια της πληροφορίας και η πληροφορία σαν καθοριστικός παράγοντας για την παραγωγή έργου.....	70
1.8 Σύγχρονη θεώρηση των ανοικτών συστημάτων.....	71
1.8.1 Ο καθοριστικός ρόλος της διάδρασης με το περιβάλλον	73
1.8.2 Η συγκρότηση των κοινωνικών συστημάτων.....	74
1.8.3 Η κυκλική σχέση επικοινωνίας, αυτοποίησης, ταυτότητας και νοήματος	75
1.8.4 Το νόημα.....	76
1.8.5 Το νόημα ως πλαίσιο δημιουργίας συστημάτων - περιπλοκότητα, ενδεχομενικότητα και διπλή ενδεχομενικότητα	78
1.8.6 Κοινωνικά συστήματα και συστήματα διάδρασης	81
1.8.7 Λειτουργική διαφοροποίηση - διπλοί ορίζοντες.....	83
1.9 Το μοντέλο του βιώσιμου συστήματος.....	84
1.9.1 Το σύστημα διακρίσεων του VSM	85
1.9.2 Αναλυτική παρουσίαση του μετασυστήματος του VSM.....	86
1.9.3 Το πρόβλημα της συστημικής ανατροφοδότησης	88
2. Η πόλη ως σύστημα	91
2.1 Η ανάδυση της πόλης.....	92
2.1.1 Από τη μεσαιωνική στη σύγχρονη πόλη.....	96
2.1.2 Πόλη και κοινοτική ταυτότητα	98
2.1.3 Η σύγχρονη πόλη ως θεσμική οντότητα.....	102

2.1.4 Η πόλη ως αυτοποιητικό σύστημα.....	104
2.1.5 Η πόλη ως δίκτυο συστημάτων.....	106
2.1.6 Το σύγχρονο φαινόμενο της αστικοποίησης	108
2.2 Η πόλη ως πληροφοριακό σύστημα.....	111
2.2.1 Το δομημένο αστικό περιβάλλον ως πληροφοριακή ενότητα	112
2.2.2 Η πόλη ως οικονομικό πλαίσιο	115
2.2.3 Η πόλη ως κοινωνικό δίκτυο (κοινωνική ολότητα).....	117
2.2.4 Θεωρήσεις για την διάδραση πόλης - αυτοαναφορικών συστημάτων	121
2.2.5 Η πόλη ως ζωτικό περιβάλλον.....	124
3. Ψηφιακή πόλη.....	128
3.1 Η αλληλεπίδραση πόλης και τεχνολογίας	128
3.1.1 Η αστική κουλτούρα σαν συνάρτηση της τεχνολογίας	130
3.1.2 Η τεχνολογία σαν συνάρτηση της αστικής κουλτούρας.....	131
3.2 Σύγχρονη Πόλη, Επικοινωνία, Γνώση και Τεχνολογία	132
3.2.1 Πόλη, Επικοινωνία και Γνώση	132
3.3. Οι πόλεις στο παγκόσμιο σύστημα	138
3.3.1 Το παγκόσμιο δίκτυο	138
3.3.2 Το παγκόσμιο δίκτυο πόλεων	141
3.3.3 Η σύγχρονη πόλη αντιμέτωπη με το παγκόσμιο δίκτυο	149
3.4 Η σημασία ενός πληροφοριακού συστήματος για μια πόλη	152
3.4.1 Μελέτη περίπτωσης: το project Frihus 2000 στο Fredrikstad της Νορβηγίας	153
3.4.2 Βασική διάκριση λειτουργικών απαιτήσεων	160
3.4.3 Λειτουργικές απαιτήσεις στο ενδοπεριβάλλον (εσωτερικά της πόλης)	161
3.4.4 Λειτουργικές απαιτήσεις στο περιβάλλον (εξωτερικά της πόλης)	163
4. Μεθοδολογία.....	166
4.1 Η διαδικασία της προδιαγραφής των λειτουργικών απαιτήσεων	166
4.1.1 Το πρόβλημα της προδιαγραφής των λειτουργικών απαιτήσεων.....	166
4.1.2 Σχετικά με τις μεθοδολογίες προδιαγραφής λειτουργικών απαιτήσεων	169
4.2 Κυβερνητική επιστημολογία.....	171
4.2.1 Επιστημολογικές παρατηρήσεις	174
4.2.2 Μεθοδολογικές παρατηρήσεις.....	177
4.3 Μεθοδολογία μη δομημένων συστημάτων (Soft Systems Methodology - SSM)	179

4.4 Θεωρητικό πλαίσιο για την μεθοδολογία προδιαγραφής λειτουργικών απαιτήσεων για τον σχεδιασμό ενός Π.Σ. μιας πόλης, με βάση τη συστημική θεωρία.....	183
4.5 Προτεινόμενη μεθοδολογία για την αρχική προσέγγιση προσδιορισμού λειτουργικών απαιτήσεων	185
5. Μελέτη περίπτωσης: η πόλη της Μυτιλήνης.....	188
5.1 Η πόλη της Μυτιλήνης - στατιστικά στοιχεία	189
5.2 Διαμόρφωση ερωτηματολογίου για την πόλη της Μυτιλήνης	190
5.3 Διανομή και συμπλήρωση ερωτηματολογίου.....	195
5.4 Αξιολόγηση αποτελεσμάτων ερωτηματολογίου.....	195
5.5 Συμπεράσματα έρευνας στην πόλη της Μυτιλήνης.....	198
5.5.1 Αρχικές προτάσεις για τον άξονα της οικονομίας.....	199
5.5.2 Αρχικές προτάσεις για τον άξονα του συστήματος διακυβέρνησης.....	201
6. Συμπεράσματα	207
6.1 Ορισμένες παρατηρήσεις σχετικά με την Τεχνολογία Λογισμικού.....	207
6.2 Η Κυβερνητική Β' τάξης και η σύγχρονη συστημική θεωρία ως θεωρητικό υπόβαθρο της Τεχνολογίας Λογισμικού και της αντικειμενοστρεφούς προσέγγισης	213
6.2.1 Εξέταση της οντολογίας από την πλευρά της σύγχρονης συστημικής θεωρίας - δυνατότητες για μια αναθεώρηση της οντολογίας.....	215
6.2.2 Σχετικά με το πρόβλημα των παρατηρητών (Κυβερνητική Β' τάξης)	217
6.3 Συμπεράσματα σχετικά με την φαινόμενο της πόλης.....	218
6.3.1 Συμπεράσματα από την προσέγγιση της πόλης ως συστήματος	219
6.4 Συμπεράσματα σχετικά με το φαινόμενο της παγκοσμιοποίησης και το ρόλο των πόλεων και των Τ.Π.Ε. σ' αυτήν	221
6.5 Σχετικά με το πρόβλημα της προδιαγραφής απαιτήσεων για την ανάπτυξη ενός Π.Σ. σε μια πόλη	222
6.5.1 Συμπεράσματα από την έρευνα στην πόλη της Μυτιλήνης.....	224
6.6 Σχετικά με τα επιστημολογικά και μεθοδολογικά προβλήματα που προέκυψαν	225
6.6.1 Σχετικά με την ανάγκη της διεπιστημονικής προσέγγισης.....	227
6.6.2 Σχετικά με την θεώρηση των οντοτήτων ως φαινομένων	230
Βιβλιογραφία	233
Παράρτημα - Λεξικό όρων	248

Σε αυτό ακριβώς το πλαίσιο, επιχειρείται στη συνέχεια αυτής της εργασίας, μια αφαιρετική εξέταση της πόλης ως δικτύου τριών γενικών δικτύων που βρίσκονται σε αλληλεπίδραση μεταξύ τους και συγκεκριμένα, του *δομημένου αστικού περιβάλλοντος*, του *οικονομικού δικτύου* και του *κοινωνικού δικτύου*. Τα δίκτυα (ή συστήματα) αυτά, αποτελούν μια διαφορετική (και περισσότερο αφαιρετική) ταξινόμηση από εκείνη των υποσυστημάτων που προτείνει ο Harry Jansen¹⁰² αλλά σε καμία περίπτωση η ταξινόμηση αυτή δεν πρέπει να θεωρηθεί ως υποκατάσταση της τελευταίας. Τα υποσυστήματα που προτείνει ο Jansen, διαπερνούν τα τρία αυτά συστήματα: για παράδειγμα, το υποσύστημα που ο Jansen χαρακτηρίζει "πληθυσμό", εξαρτάται και από το οικονομικό πλαίσιο και από το πολεοδομικό περιβάλλον και από το κοινωνικό σύστημα. Ανάλογη είναι η κατάσταση για όλα και καθένα από τα υποσυστήματα αυτά: όπως προαναφέρθηκε, *όλα βρίσκονται σε συνεχή αλληλεπίδραση μεταξύ τους και καθένα από αυτά αντιμετωπίζει τα υπόλοιπα ως περιβάλλον από το οποίο αντλεί πληροφορία για την συνεχή ανασυγκρότησή του*.

2.2.1 Το δομημένο αστικό περιβάλλον ως πληροφοριακή ενότητα

Η εικόνα του αστικού περιβάλλοντος με την έννοια του χώρου, *εξεταζόμενη ως πρόσληψη* από κάποιο ψυχικό ή κοινωνικό σύστημα, μπορεί να θεωρηθεί ότι είναι αποτέλεσμα της συνδυασμένης διάδρασης με πέντε βασικά στοιχεία [Lynch K., 1960: 47-48· Fathy T.A., 1991: 79]:

1. Διαδρομές
2. Όρια (ακμές)
3. Κόμβοι
4. Περιοχές (περιφέρειες)
5. Χαρακτηριστικά σημεία

Όπως σημειώνει ο Kevin Lynch, ο διαχωρισμός αυτός αφορά την αντίληψη καθενός από τους κατοίκους:

Οι περιβαλλοντικές εικόνες είναι αποτέλεσμα μιας αμφίδρομης διαδικασίας μεταξύ του παρατηρητή και του περιβάλλοντός του. Το περιβάλλον προτείνει διακρίσεις και σχέσεις, και ο παρατηρητής - με μεγάλη προσαρμοστικότητα

¹⁰² Όπως παρουσιάζονται στην υποενότητα 2.1.5

και υπό το φως των δικών του σκοπών - επιλέγει, οργανώνει και τροφοδοτεί με νόημα ό,τι βλέπει.

...

Κάθε ατομική εικόνα είναι μοναδική, με κάποιο περιεχόμενο που σπάνια ή ποτέ επικοινωνείται, ωστόσο προσεγγίζει την δημόσια εικόνα, η οποία, σε διαφορετικά περιβάλλοντα είναι λιγότερο ή περισσότερο συναρπαστική, λιγότερο ή περισσότερο περιεκτική [Lynch K., 1960: 6, 46]¹⁰³.

Εδώ, είναι φανερή η θέση του Lynch για την νοηματοδότηση του περιβάλλοντος από τον παρατηρητή. Συνάγεται επίσης ότι συνυπάρχουν δυο προσλήψεις: η δημόσια εικόνα του αστικού στοιχείου και η εξατομικευμένη. Η δημόσια εικόνα μάλλον μπορεί να αποδοθεί στην αυτοποιητική διεργασία που αναπαράγει την πόλη· η εξατομικευμένη εικόνα, αφορά την ιδιαίτερη πρόσληψη κάθε κοινωνικού υποσυστήματος της πόλης, μέχρι το επίπεδο κάθε πολίτη, δηλαδή κάθε ψυχικού συστήματος. Φαίνεται να πρόκειται για μια ακόμα αναφορά στην πόλη, ως δίκτυο αυτόνομων υποσυστημάτων, καθένα των οποίων διατηρεί το συστημικό του νόημα και ταυτόχρονα συμμετέχει στην αναπαραγωγή του διϋποκειμενικού νοήματος του συστήματος - πόλη.

Αναλυτικότερα,

- Οι *διαδρομές*, μπορεί να είναι δρόμοι, διάδρομοι, κανάλια, σιδηροδρομικά δίκτυα και γενικά δίκτυα μετακίνησης ή περιήγησης που παρουσιάζουν μια δομημένη σειριακή εικόνα της πόλης στον παρατηρητή.
- Οι *ακμές*, είναι τα γραμμικά αυτά στοιχεία του αστικού περιβάλλοντος, που δεν χρησιμοποιούνται σαν διαδρομές· είναι όρια, *διαταραχές στη συνέχεια* του δομημένου αστικού περιβάλλοντος. Τέτοιες ακμές μπορεί να είναι διαπερατές, διαχωρίζοντας δυο τμήματα της πόλης που είναι (ή μπορεί να θεωρούνται από κάποιον παρατηρητή) διακριτά (για παράδειγμα, η βιομηχανική περιοχή από την υπόλοιπη πόλη ή ο χώρος του οικισμού από ένα αστικό πάρκο). Για τους παρατηρητές, τέτοιες ακμές αποτελούν σημαντικά οργανωτικά στοιχεία της πρόσληψής τους σχετικά με το δομημένο περιβάλλον, μια και παρέχουν την δυνατότητα της σαφούς τμηματοποίησης του όλου (της πόλης) σε τομείς· έτσι, μπορεί να υπάρξει μια ορατή κατηγοριοποίηση των αστικών περιοχών,

¹⁰³ Η μετάφραση και η έμφαση δικές μου.

τοποθετώντας αστικά σημεία "μέσα" και "έξω" από συγκεκριμένες περιοχές και άρα χαρακτηρίζοντας τα στοιχεία αυτά και φορτίζοντάς τα με νόημα.

- Οι *κόμβοι*, είναι διακριτά σημεία¹⁰⁴. Σαν τέτοιοι θεωρούνται διασταυρώσεις ή συμβολές διαδρομών. Πρόκειται για σημεία που δυνητικά θέτουν τον παρατηρητή μπροστά σε αποφάσεις επιλογής από ένα προδιαγεγραμμένο σύνολο: ποια διαδρομή θα ακολουθήσει μετά (με όλα τα συνακόλουθα ενδεχόμενα που μπορεί ο παρατηρητής να προσλάβει). Κόμβοι θεωρούνται επίσης τα σημεία συγκέντρωσης σε πολλές περιοχές, υφίστανται κομβικά σημεία συγκέντρωσης που λειτουργούν σαν επιτομή μιας περιοχής και έχουν συμβολικό ή και λειτουργικό χαρακτήρα. Η έννοια του κόμβου, συνδέεται τόσο με την έννοια της διαδρομής (σημεία αποφάσεων), όσο και με εκείνη της περιοχής (συμβολικά σημεία ή σημεία πυρήνες¹⁰⁵).
- Οι *περιοχές*, αποτελούν διακεκριμένα τμήματα της πόλης προσλαμβάνόμενα ως ενότητες. Είναι βάσει των περιοχών, που ένας παρατηρητής θεωρεί ότι βρίσκεται "μέσα" ή "έξω" από μια περιοχή. Οι περιοχές, φαίνεται να φορτίζονται νοηματικά, όχι μόνον από έναν παρατηρητή, αλλά και από την ίδια την πόλη ως κοινωνικό σύστημα. Βασικά στοιχεία *προσδιορισμού* των περιοχών, είναι οι ακμές και οι κόμβοι.
- Τα *χαρακτηριστικά σημεία*, είναι βασικά σημεία αναφοράς στο πλαίσιο πρόσληψης του δομημένου αστικού περιβάλλοντος. Πρόκειται για σημεία που ξεχωρίζουν σαν διακριτά (μέσα από ένα σύνολο πολλών σημείων) αλλά και *διακριτικά* στοιχεία του τοπίου, για παράδειγμα ένα κτίριο, μια γέφυρα, κάποιο μνημείο, ένα βουνό, ένα δέντρο ή και μια ταμπέλα σε μια διαδρομή¹⁰⁶. [Lynch K., 1960: 47-49].

Η πρόσληψη των στοιχείων του δομημένου περιβάλλοντος, μπορεί να αλλάζει ανάλογα με τον παρατηρητή και την παράπλευρη¹⁰⁷ λειτουργία του· έτσι, μια διαδρομή για ένα οδηγό μπορεί να θεωρείται ακμή για έναν πεζό· ή μια κεντρική περιοχή, μπορεί να θεωρείται σαν τέτοια στην

¹⁰⁴ Αλλά όχι κάθε διακριτό σημείο.

¹⁰⁵ Από αυτή την άποψη, ο χώρος των Προπυλαίων του Πανεπιστημίου Αθηνών, μπορεί για παράδειγμα να θεωρηθεί ένας κόμβος που συχνά χρησιμοποιείται για διαδηλώσεις και άλλες πολιτικές παρεμβάσεις.

¹⁰⁶ Κάποια σημεία μπορεί να είναι απρόσιτα, θεωρημένα μέσα στην γενική αστική ζωή (όπως ο Υμηττός για την Αθήνα) ή να αποτελούν την γενική ταυτότητα κάποιου άλλου αστικού στοιχείου, κάποιας διαδρομής (όπως το Μπας-Φανάρ' που σηματοδοτεί το μέσον της διαδρομής στην ιστορική αγορά της οδού Ερμού στην Μυτιλήνη), κάποιας περιοχής (όπως το λιμάνι για τον Πειραιά), ή και κάποιας πόλης (όπως ο πύργος του Eiffel για το Παρίσι)

¹⁰⁷ Σαν κύρια λειτουργία εδώ, θεωρείται αυτή της παρατήρησης.

φάση μέτριας ανάπτυξης μιας πόλης, και σαν χαρακτηριστικό σημείο όταν η πόλη αυτή φτάσει σε μέγεθος μητρόπολης.

Από τα παραπάνω γίνεται φανερό ότι η περιήγηση στην πόλη αποτελεί μια διαδικασία συνεχούς παραγωγής και επεξεργασίας πληροφορίας για έναν παρατηρητή που δέχεται την αναδρομική αλληλεπίδραση των ιδιωτικών του προσλήψεων και των νοημάτων που η πόλη προτείνει για καθένα από τα πολεοδομικά στοιχεία της. Για να μπορέσει βέβαια το όποιο στοιχείο του πολεοδομικού περιβάλλοντος να θεωρηθεί διακεκριμένο, πρέπει να γίνεται αντιληπτό σαν μοναδική ολότητα και να έχει νόημα για τον παρατηρητή. Έπεται ότι η διαδρομή μέσα στην πόλη, έχει ένα προσδιορισμένο νόημα και ταυτόχρονα πυροδοτεί διαδικασίες νοηματοδότησης στον παρατηρητή - κι άρα τον τροποποιεί· κατ' αυτόν τον τρόπο (αλλά όχι μόνο με αυτόν), δημιουργείται / αναδημιουργείται η σχέση του παρατηρητή με το δομημένο αστικό περιβάλλον. Θα πρέπει στο σημείο αυτό να ληφθεί υπόψη κι η διαδικασία συνεχούς μετασχηματισμού της πόλης, που προκαλεί έναν αέναο επανακαθορισμό της σχέσης περιβάλλοντος - παρατηρητή [Fathy T. A., 1991: 79-80].

2.2.2 Η πόλη ως οικονομικό πλαίσιο

Η πόλη μπορεί να θεωρηθεί ως πλαίσιο επαναλαμβανόμενων εκδηλώσεων διεργασιών, σε προσδιορισμένο χώρο που διευκολύνουν την παραγωγή, διανομή και κατανάλωση αγαθών. Η βασική ιδέα είναι ότι, η απόσταση δημιουργεί ένα επιπρόσθετο κόστος σε χρόνο και πόρους, στην παραγωγή αγαθών και υπηρεσιών· έτσι, η βελτιστοποίηση των οικονομικών / παραγωγικών δραστηριοτήτων, εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από τις δυνατότητες επικοινωνίας και συγκοινωνίας [Harris J. R., 1984: 44-45]. Η συγκέντρωση ανθρώπων, υπηρεσιών και εγκαταστάσεων στις πόλεις, λειτουργεί σαν παράγοντας μείωσης του κόστους μεταφοράς και διανομής και παράλληλα, δημιουργεί τις κεντρικές επιχειρηματικές περιοχές (Central Business Districts - CBD) [Fathy T. A., 1991: 81· Karp D. A. et al, 1991:54].

Στο χώρο της πόλης φαίνεται να προωθείται με επίταση η διαφοροποίηση που εκφράζεται και σαν επαγγελματική εξειδίκευση [Mumford L., 1938: 6· Leeds A., 1984: 295]· αναπτύσσονται κατηγορίες επαγγελματιών εξειδικευμένων σε συγκεκριμένες εργασίες [Wirth L., 1938: 8], που συχνά συγκροτούν τοπικές επαγγελματικές ενώσεις για την προώθηση συντεχνιακών συμφερόντων σε τοπικό επίπεδο¹⁰⁸. Οι ομάδες αυτές συχνά εδράζονται σε συγκεκριμένες αστικές

¹⁰⁸ Οι πρωτοβάθμιες οργανώσεις.

- Dodds Sheridan Peter, Muhamad Roby, Watts Duncan J.**, 2003, *An Experimental Study of Search in Global Social Networks*, Science, vol. 301: 827-829.
- Dougall Colin**, 2001, *The Autopoiesis of Social Systems: An Aristotelian Interpretation* **στο** *Sociocybernetics: complexity, autopoiesis, and observation of Social Systems*, Geyer Felix, Johannes van der Zouwen, (ed.), Greenwood Press: 141-157.
- Doxiadis C. A.**, 1972, *Ekistics, the Science of Human Settlements* **στο** *Systems Approach and the City*, Mesarovic Mihajlo D., Reisman Arnold, (ed.), North-Holland Publishing Company: 6-42.
- Durkheim Emile**, 1994, *Κανόνες παρατήρησης των κοινωνικών φαινομένων (1894)* **στο** Κουζέλης Γεράσιμος, Κοσμάς Ψυχοπαίδης, (ed.), Επιστημολογία των Κοινωνικών Επιστημών, νήσος: 87-116.
- Ernst Dieter**, 2005, *The New Mobility of Knowledge: Digital Information Systems and Global Flagship Networks* **στο** *Digital Formations - IT and New Architectures in the Global Realm*, Latham Robert, Sassen Saskia, (ed.), Princeton University Press: 89-114.
- Espejo Raul**, 1993, *Domains of Interaction between a Social System and Its Environment* **στο** *A Challenge for Systems Thinking: The Aegean Seminar*, Ioanna, Tsivacou, (ed.), University of the Aegean Press.
- Fathy Tarik A.**, 1991, *Telecity: Information Technology and Its Impact on City Form*, Praeger Publishers.
- Fiadeiro Luis Jose**, 2007, *Designing for Software's Social Complexity*, Computer, IEEE - Computer Society vol. 40 (1): 34-39.
- Flanagan David**, 2002, *JavaScript - The Definitive Guide*, O'Reilly.
- Floridi Luciano**, 2008, *Εισαγωγή στη Φιλοσοφία της Πληροφορικής*, νήσος, Γεμελιάρης Χρήστος, Καράμπελας Γιώργος(μτφ.).
- Foerster von, Heinz**, 1971, *PERCEPTION OF THE FUTURE AND THE FUTURE OF PERCEPTION*, επίσκεψη: 10/04/2006, σύνδεσμος:
<http://grace.evergreen.edu/~arunc/texts/cybernetics/heinz/perception/perception.html>
- Foerster von, Heinz**, 1973, *On Constructing a Reality*, επίσκεψη: 09/04/2006, σύνδεσμος:
<http://grace.evergreen.edu/~arunc/texts/cybernetics/heinz/constructing/constructing.html>
- Foerster von, Heinz**, 1984, *Observing Systems*, Seaside California, Intersystems Publications.
- Foerster von, Heinz, Poerksen Bernhard**, 2002, *Understanding systems - Conversation on Epistemology and Ethics*, Carl-Auer-Systeme Verlag.
- Foerster von, Heinz**, 2003, *Understanding understanding - Essays on Cybernetics and Cognition*, Springer.
- Foord Jo, Ginsburg Norman**, 2004, *Whose hidden assets? Inner-city potential for social cohesion and economic competitiveness* **στο** *City Matters: Competitiveness, cohesion and urban governance*, Boddy Martin, Parkinson Michael, (ed.), Policy Press: 287-305.
- Foth M.**, 2006, *Facilitating Social Networking in Inner-City Neighborhoods*, Computer, vol. 39 (9): 44-50, IEEE.
- Frisch Michael H.**, 1984, *Urban Political Images in Search of a Historical Context* **στο** *Cities of the Mind: Images and Themes of the City in the Social Sciences*, Rodwin Lloyd, Hollister Robert M., (ed.), Plenum Press: 197-232.
- Frug Gerald E.**, 1984, *The City as a Legal Concept* **στο** *Cities of the Mind: Images and Themes of the*