

Ανάλυση Κοινωνικών Δικτύων (Social Network Analysis)

1^η Εργαστηριακή Άσκηση

Συμεών Παπαβασιλείου (papavass@mail.ntua.gr)
Βασίλειος Καρυώτης (vassilis@netmode.ntua.gr)

14 Νοεμβρίου, 2016

Outline






- Topology generation
- Degree analysis
- Strength analysis – weighted graphs
- Path length analysis
- Clustering coefficient (CC) analysis
- Centrality analysis

Network Types

Πίνακας 1 – Σύνθετα δίκτυα και χαρακτηριστικές παράμετροι

Τύπος Δικτύου	Μοντέλο	Αναγνωριστικό	Παράμετροι
Πλέγμα	Πεπερασμένο	REG	Κόμβοι n
			βαθμός d
Τυχαίος γράφος	Erdos-Renyi	RG (ER)	Κόμβοι N
			Συνδέσεις M
Τυχαίος γράφος	Gilbert	RG (G)	Κόμβοι n ,
			Πιθανότητα σύνδεσης p
Τυχαίος γεωμετρικός γράφος	Επίπεδος	RGG	Περιοχή $L \times L$
			Κόμβοι n
			Ακτίνα R
Scale-free	Barabasi-Albert	SF (BA)	Κόμβοι n
			Βαθμός αρχικού πλέγματος d
Small-world	Watts-Strogatz	SW (WS)	Κόμβοι n
			Βαθμός αρχικού πλέγματος d
			Πιθανότητα ανασύνδεσης g_p

Network Parameters

Τοπολογία	Παράμετροι	Συνάρτηση
REG	Κόμβοι $n = 1 \times 10^4$	 smallw.m
	βαθμός $d = 4$	
RG (ER)	Κόμβοι $N = 1 \times 10^4$	 erdrey.m
	συνδέσεις $M = 750$	
RGG	Περιοχή $L \times L = 1000^2$	 rgg.m
	Κόμβοι $n = 1 \times 10^4$	
	Ακτίνα $R = 250$	
SF (BA)	Κόμβοι $n = 1 \times 10^4$	 pref.m
	Βαθμός αρχικού πλέγματος $d = 4$	
SW (WS)	Κόμβοι $n = 1 \times 10^4$	 smallw.m
	Βαθμός αρχικού πλέγματος $d = 4$	
	Πιθανότητα ανασύνδεσης $g_p = 0.3$	

Pseudo-Randomization

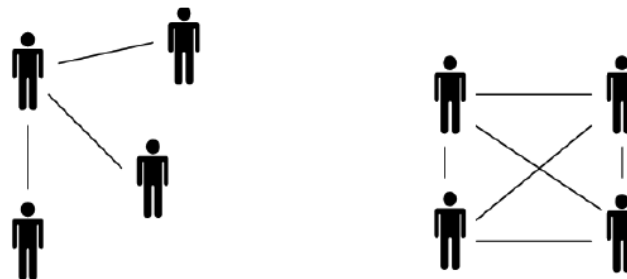
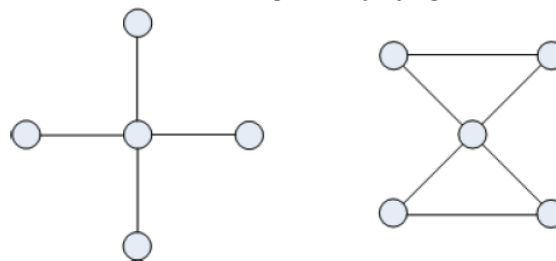
- Use of function **rand('state' , seed)** of Matlab
- Pseudo-random number generator
 - Periodic recursive functions
 - Each state yields a number
 - The sequence of numbers looks random
 - Finite period
- Initialization via **seed** parameter
 - If different topologies **seed** should vary
 - If repetition of experiment required the same **seed**

Metrics Analysis

- Degree
- Strength – (random) weight matrix
- Average path length
- Clustering coefficient (CC)

- Centrality

- Degree
- Closeness
- Betweenness
- Eigenvector



Connectivity Analysis

Percentage of connectivity:

$$\frac{\text{\# connected topologies}}{\text{\# totally generated topologies}}$$

Connectivity study process:

1. **Generate topology**
2. **Check if connected**
3. **Repeat**
4. **Compute percentage of connected topologies**

Connectivity check:

- **function components=FindComponents(adjacencyMatrix,N)**
- **isconnected.m**

Useful Functions

Ονομασία Συνάρτησης	Λειτουργία	Παράμετροι
closeness.m	Closeness Centrality	Adjacency Matrix
eigencentrality.m	Eigenvector Centrality	Adjacency Matrix
node_betweenness_faster.m	Betweenness Centrality	Adjacency Matrix
degrees.m	Βαθμός Κόμβου & Degree Centrality	Adjacency Matrix
cumulativedist.m	Συσσωρευτική κατανομή βαθμού κόμβου, κατανομή βαθμού κόμβου	vector with node degree values number of nodes in the network
ave_path_length.m	Μέσο μήκος μονοπατιού	Adjacency Matrix
FindComponents.m	Αριθμός συνδεδεμένων τμημάτων δικτύου	Adjacency Matrix, nodes
clust_coeff.m/ clustering_coefficients.m	Συντελεστής ομαδοποίησης	Adjacency Matrix
isconnected.m	Έλεγχος συνεκτικότητας δικτύου	Adjacency Matrix
all_shortest_paths.m	Συντομότερα μονοπάτια για όλα τα ζεύγη κόμβων	Sparse Adjacency Matrix
var	Μεταβλητότητα πίνακα ή διανύσματος	Για πίνακα A, A(:) Για διάνυσμα A, A
cumulativecentrality.m	Συσσωρευτική κατανομή κεντρικότητας	vector with local centrality values number of nodes in the network
plotGraphBasic.m	Οπτικοποίηση τοπολογίας δικτύου	Adjacency Matrix, node coordinates, nodes, edges

Cumulative Distribution Function - Examples

