



# Σύνθετα Δίκτυα

**com+plex: with+ -fold (having parts)**

Διδάσκων –  
Δημήτριος Κατσαρός



Influential spreaders

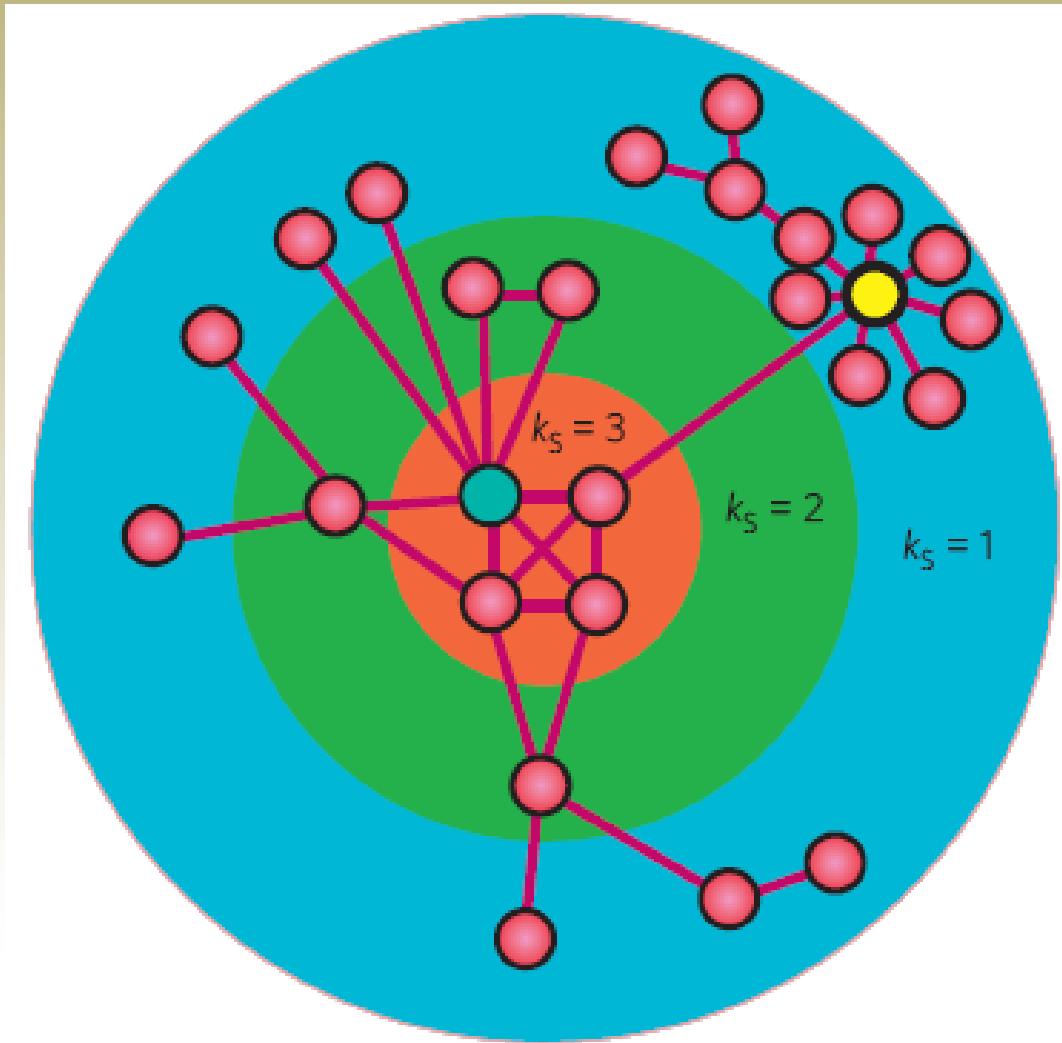
Κόμβοι σημαίνουσας επιρροής



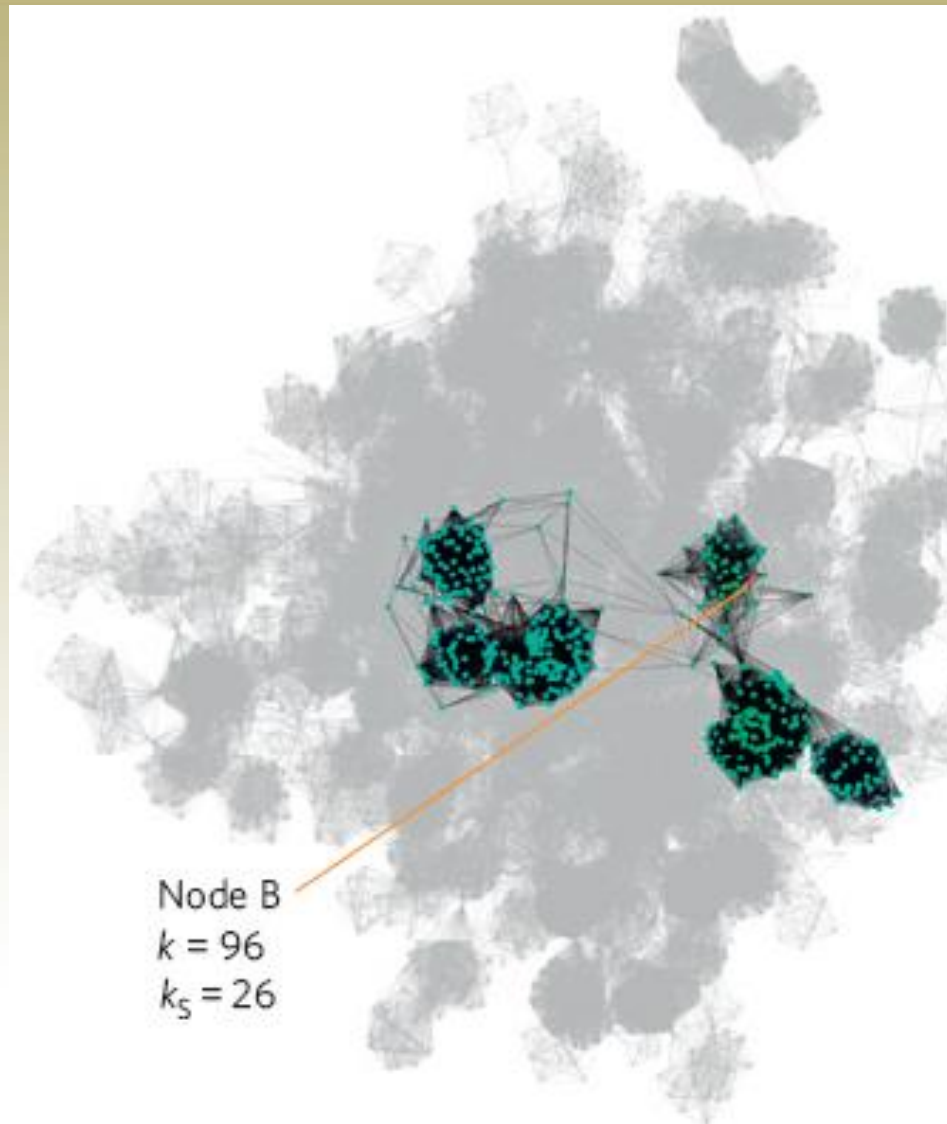
# Κόμβοι σημαίνουσας επιρροής

- Δίνεται
  - Τοπολογία δικτύου
  - Μοντέλο εξάπλωσης “μόλυνσης”
  - Πιθανότητα “μόλυνσης”
- Ποιοι κόμβοι διαδραματίζουν σημαίνοντα ρόλο στην εξάπλωση της μόλυνσης;
  - Πιθανόν οι κόμβοι με μεγάλο SPBC, PageRank, ...
    - Όμως όχι

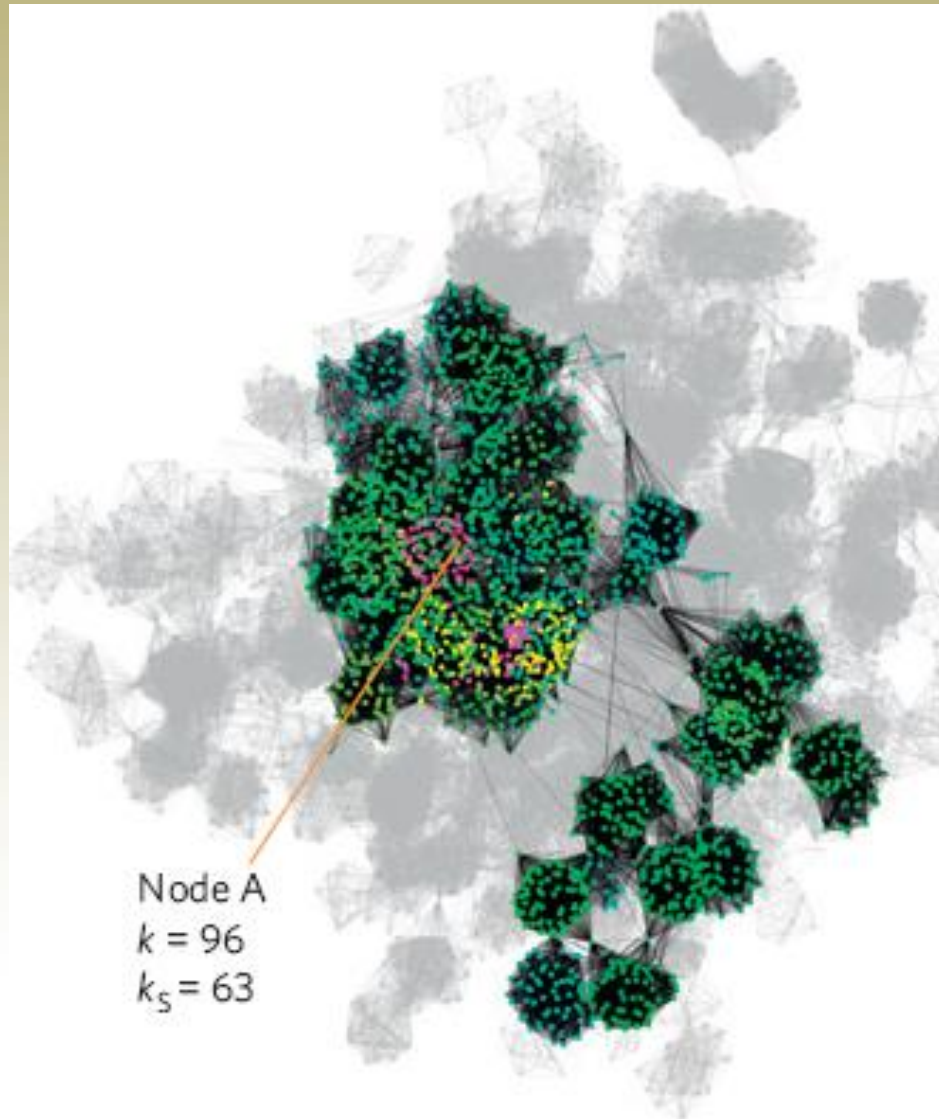
# Θυμηθείτε το k-shell



# Γιατί όχι με βάση το degree;

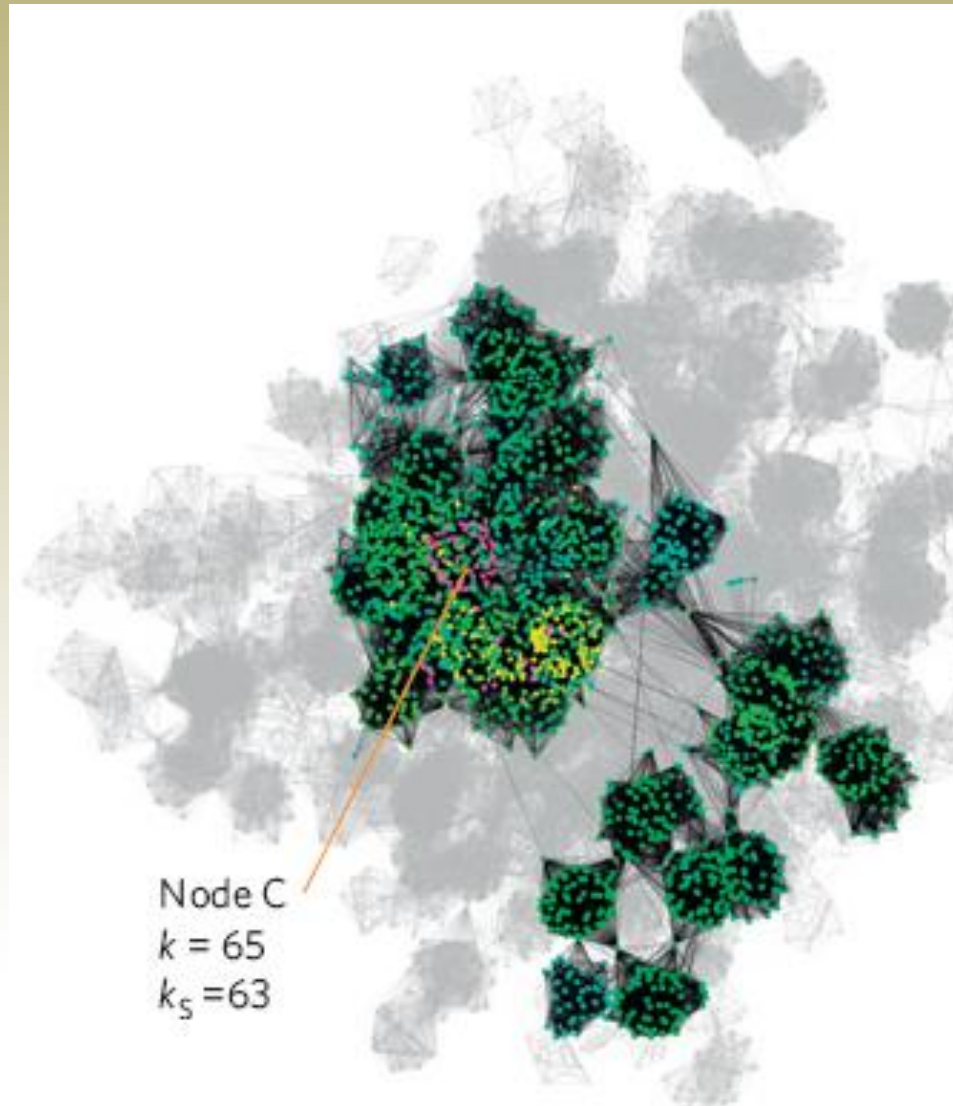


# Γιατί όχι με βάση το degree;





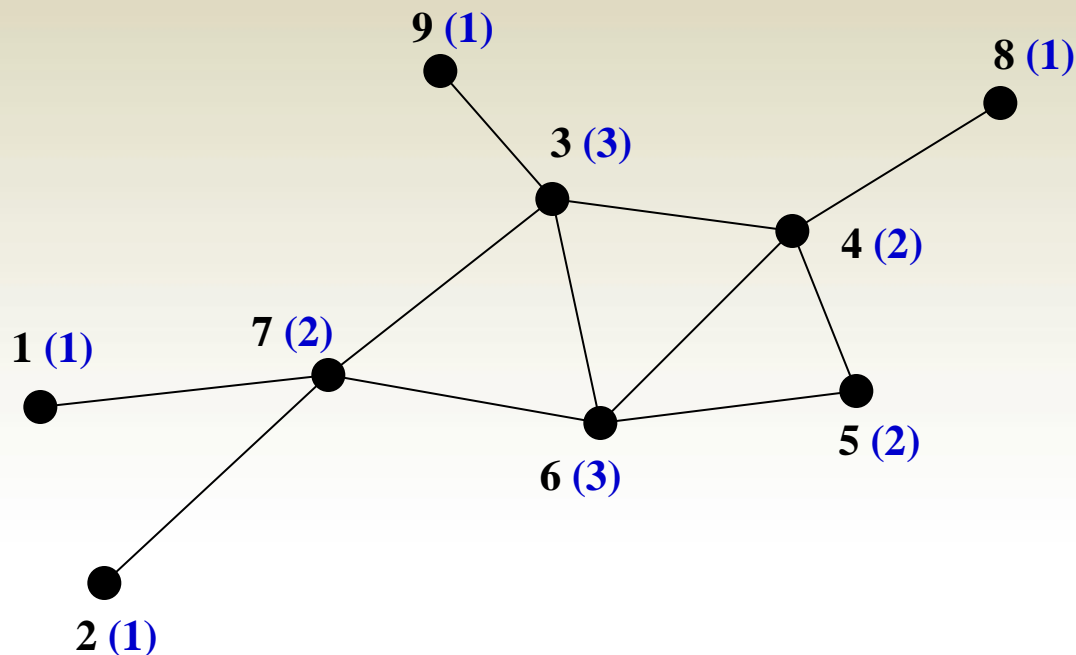
# Γιατί όχι με βάση το degree;



# Θυμηθείτε το $\mu$ -pci

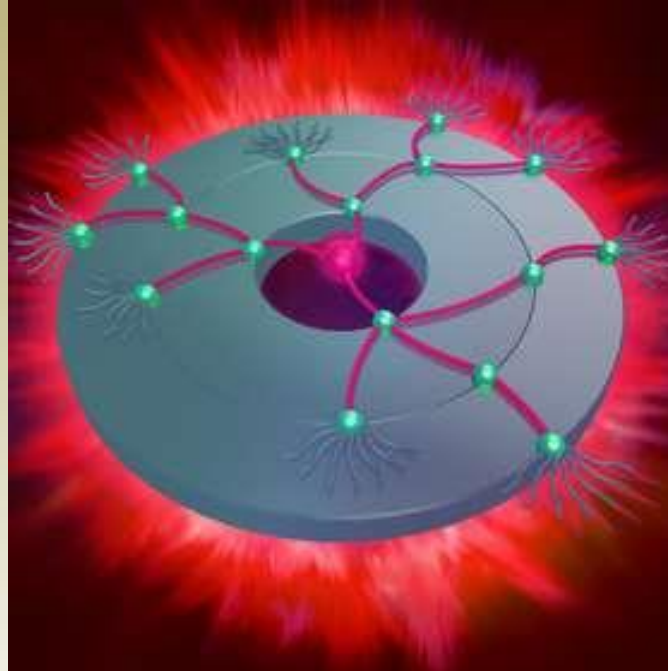
Power Community Index (PCI),  $\mu=1$ :

- Ο PCI index ενός κόμβου είναι  $k$ , iff δεν υπάρχουν περισσότεροι από  $k$  1-hop γείτονες του κόμβου με degree μεγαλύτερο από  $k$  (και υπόλοιποι έχουν degree ίσο ή μικρότερο από  $k$ )





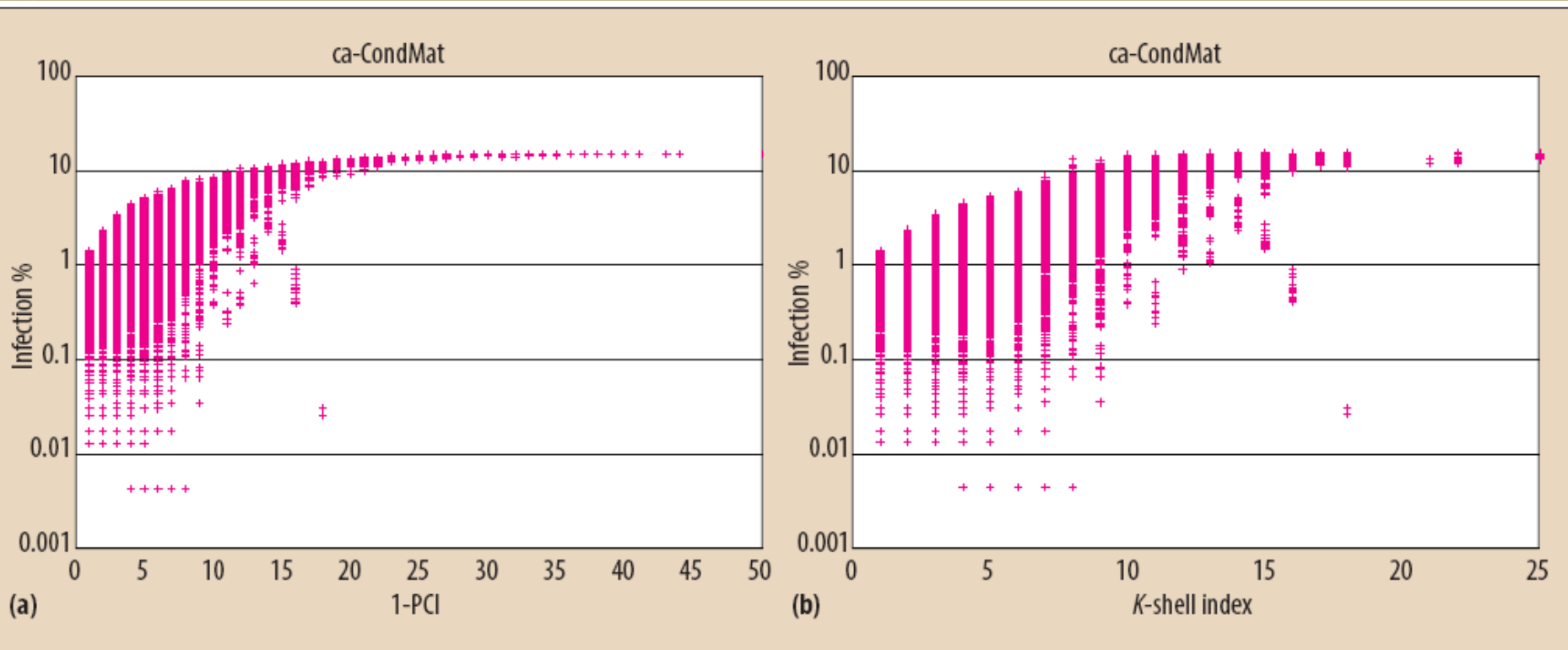
# Η βέλτιστη<sup>1</sup> τοπολογική διασύνδεση ενός influential spreader



Παρατηρήστε την ομοίότητα με την δομή που υπονοεί το PCI

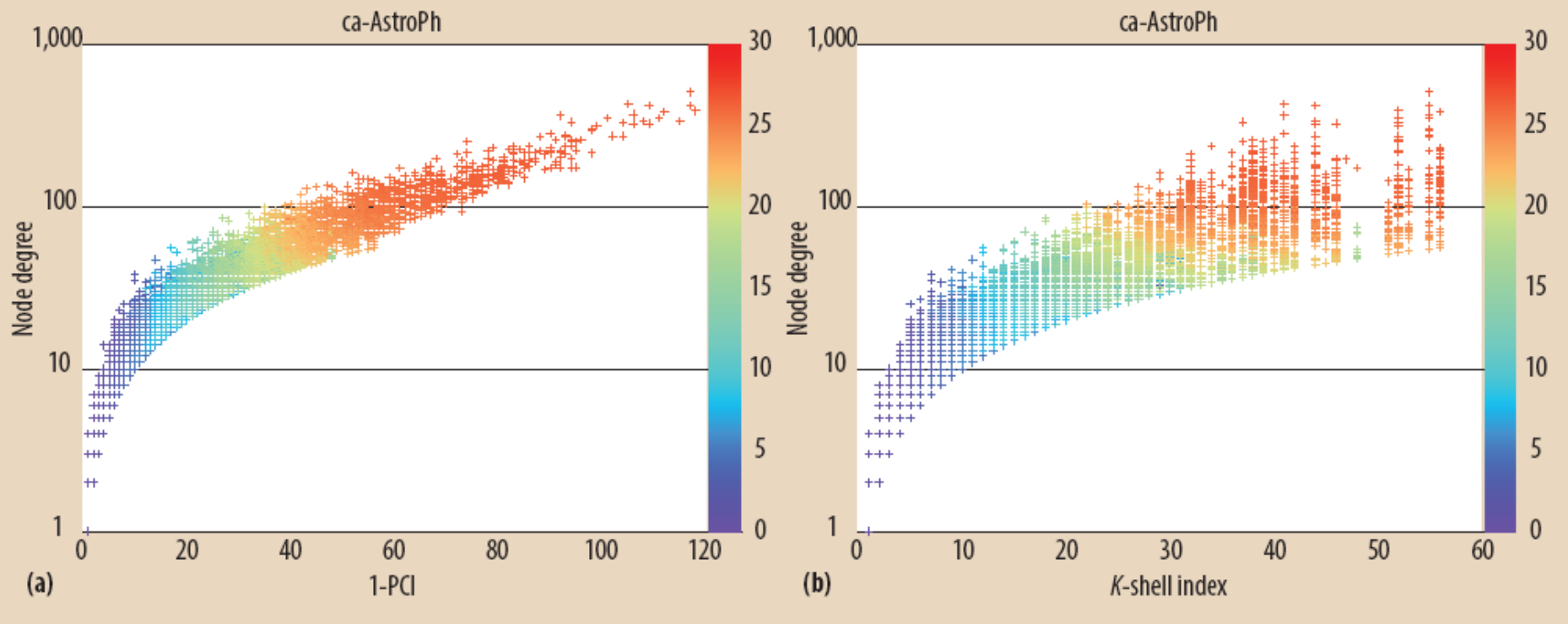
<sup>1</sup>“Influence maximization in complex networks through optimal percolation”, **Nature**, vol. 524, pp. 65–68, 2015.

# k-shell vs. pci w.r.t. network infection (single origin spreader)



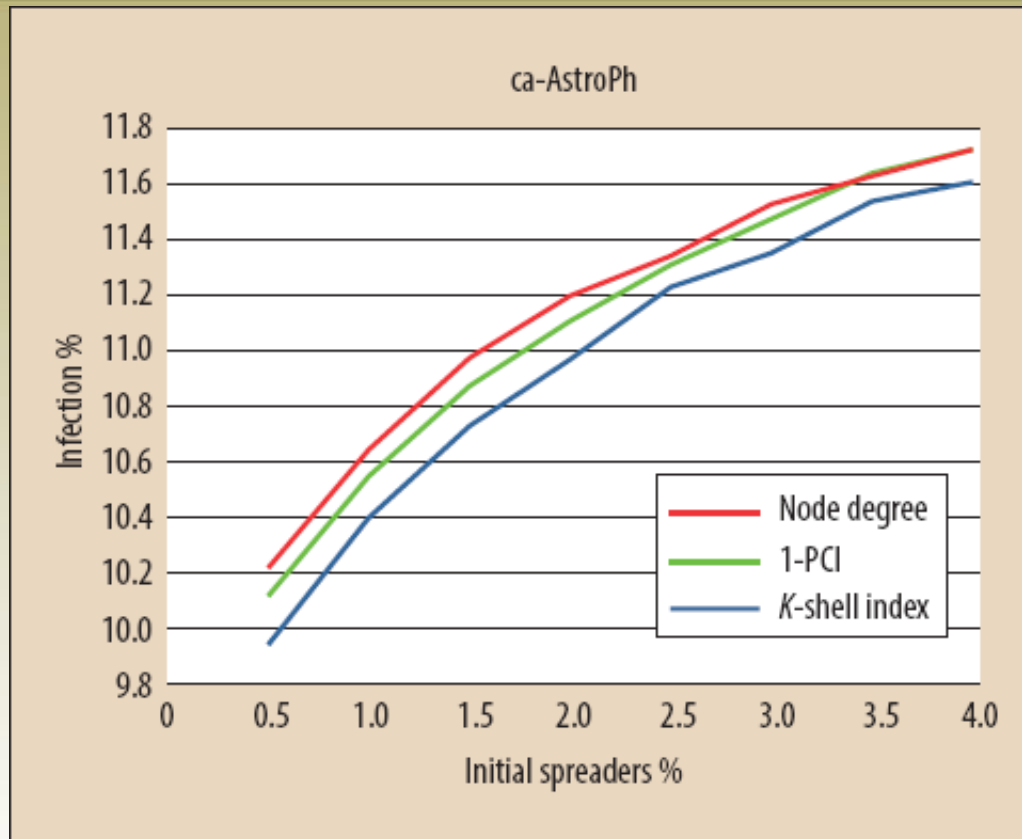
There are nodes with high k-shell indices, some of which infect a large portion of the network, as well as nodes with the same k-shell index (16) that infect a significantly smaller part of the network. On the other hand, only nodes with very small 1-PCI exhibit such behavior

# k-shell vs. pci w.r.t. degree (single origin spreader)



The k-shell index fails to fulfill monotonicity in many cases, and 1-PCI has a better correlation with node degree

# k-shell vs. pci w.r.t. network infection (multiple origin spreaders)



The k-shell index is the least effective measure. Node degree is the most effective measure, closely followed by 1-PCI, but the discrepancy between these values quickly diminishes as the number of multiple original spreaders grows