

MODELAREA FRACTALĂ A TRAFICULUI ÎN REȚELE INFORMATICE

– Abstract –

Autosimilaritatea, fractalii și dependența pe rază lungă au devenit unelte puternice pentru modelarea comportamentelor proceselor și sistemelor reale. Comunitatea științifică a observat o manifestare covârșitoare a autosimilarității în rețele dintr-o varietate de domenii. Pe de altă parte, vreme de cel puțin 40 de ani, știința a tratat rețelele complexe ca fiind complet aleatoare. În ultimii ani, când din ce în ce mai multe date au devenit disponibile, s-a descoperit că multe rețele complet diferite manifestă anumite proprietăți topologice comune: distribuția tip lege de putere a numărului de noduri, distanța medie foarte mică dintre două noduri și coeficientul mare de grupare al nodurilor. Totuși, încă nu s-a încercat găsirea unei legături între caracteristicile topologice ale unei rețele și influența lor asupra traficului aferent existent. În această teză este investigată tocmai această chestiune: influența topologiei rețelei asupra traficului aferent. Este propusă o metodă nouă de modelare a unei rețele prin combinarea de topologii cu caracteristici distincte pe nivele diferite în ierarhia OSI a rețelei. Din seturile de simulări efectuate, s-a ajuns la concluzia că o topologie de tip lume mică a nodurilor rețelei duce în mod constant la creșterea autosimilarității în trafic. Iar pentru cazul traficului cu rată constantă de biți combinațiile în care apare componenta lume mică sau liberă de scară, maximizează nivelul de autosimilaritate, pe când combinația de topologii aleatoare duce la absența completă a autosimilarității. Astfel, concluzia principală rămâne că topologia are un impact semnificativ asupra traficului în rețea. Caracteristica fractală a topologiei nodurilor conduce invariabil la creșterea autosimilarității în trafic.

FRactal Modeling of Traffic in Computer Networks

– Abstract –

Self similarity, fractals and long range dependence had become strong tools used to model the behavior of many real processes and systems. The scientific community noticed a widespread of the self similar behavior in networks from a variety of fields. On the other hand, for almost 40 years, the science has treated complex networks as being completely random. In the past years, as more and more information became available, it has been discovered that many different networks have some common topological proprieties: the nodes degree following a power law, a very small average path length and a large clustering coefficient. However, the connection between the topological characteristics of a network and the corresponding traffic hasn't been investigated yet. For this reason, the thesis focuses on this specific problem: does the network topology affect traffic? For answering the question, a new network model is proposed. The model is obtained by combining distinct topologies on different OSI network layers. The simulation results concluded that the small world topology leads constantly to the increase of the self similar behavior. In the case of the random network topology combination, self similar behavior is completely missing. Thus, the main result is that topology has a significant impact over the network's underlying traffic. The fractal characteristic of the network topology increases the degree of the self similar behavior.