

## ÖNSZERVEZŐDÉS A JÖVŐ INTELLIGENS VÁROSAIBAN

Szerző: **WIANDT Bernát**, tudományos segédmunkatárs (bwiantd@hit.bme.hu)

Témavezető: **Dr. SIMON Vilmos** docens

*Intézmény:* Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem, Hálózati Rendszerek és Szolgáltatások Tanszék,  
MEDIANETS labor, Budapest

Sok olyan, a való életben is előforduló problémával kerülünk szembe, amelyre nem lehet hatékonyan megoldást találni központosított rendszerekkel. Például egy hangyaboly nem képes egy lépésben kiválasztani a következő fészek optimális helyét. Ez a döntés mindig egy hosszabb folyamat eredménye. A boly kénytelen a megbízhatatlan, pontatlan és erősen korlátozott erőforrásokkal rendelkező egyedeire és a köztük fellépő interakciókra hagyatkozni. Ezek az egyedek egy önszerveződő rendszerként, egymással együttműködve és információt cserélve képesek robusztus döntéseket hozni. Egyre gyakrabban találkozunk a mérnöki munka során olyan feladatokkal, amelyek megoldásához önszerveződő rendszereket/struktúrákat kell felhasználnunk, mert a központi infrastruktúra kiépítése túl időigényes, drága vagy a vizsgált probléma nem oldható meg hagyományos rendszerekkel. Az ilyen problémák körébe tartozik robotrajok létrehozása, mobilkommunikációs cellák alkalmazkodása a változó igényekhez vagy beteg sejtek azonosítása nanorobotokkal. A biológiai rendszerekben előforduló, az évmilliók alatt hatékonyra fejlődő mechanizmusok pontosabb megértése megbízhatóbb és költséghatékonyabb mérnöki megoldásokat eredményezhet. Az előadás célja bemutatni az önszerveződést mint általános jelenséget és olyan megoldásokat, amelyek a jövő intelligens városaiban komoly változásokat hozhatnak a közlekedésben, áruszállításban, kommunikációban.

*Kulcsszavak:* **önszerveződés, intelligens város, központosított rendszerek**

## SELF-ORGANIZATION AND ITS APPLICATIONS IN MODERN ENGINEERING STUDIES

*Author:* **Bernát WIANDT**, assistant research fellow (bwiantd@hit.bme.hu)

*Supervisor:* **Vilmos SIMON**, associate professor

*Institution:* Budapest University of Technology and Economics, Department of Networked Systems and Services,  
MEDIANETS laboratory, Budapest

Centralized solutions to problems we encounter during our day-to-day work as engineers are not always feasible. For example, the selection process for the new location of the nest in an ant colony cannot be done in one step, as there is no central entity to compute the solution. It will emerge at the end of a long running process called site selection, during which the ant colony has to rely on its individual participants and the interactions between them to achieve the best results. These

P L E N Á R I S T U D O M Á N Y O S  
D I Á K K Ö R I Ü L É S S Z A K

individuals are severely limited in sensing, actuation, and communication. The ants form a self-organized system, influencing each other through communication, and together they produce robust solutions to problems that would be too difficult for the individual participants. As engineers we encounter problems that cannot be solved efficiently with centralized systems more and more frequently. There is no single central entity anymore that can provide us with the answers, because it would be too expensive, time consuming, or the task at hand is simply intractable to classical systems. Such problems include, for example, the forming of robot flocks, self-adaptation scenarios in mobile telecommunication cells, or the identification of cancerous cells in a living organism with nanorobots. The mechanisms we employ evolved in biological systems for millions of years, understanding them could lead to more robust and economically more efficient engineering solutions. The goal of my work is to introduce the audience to self-organization and its applications in modern engineering studies.

*Keywords:* **self-organization, modern engineering, centralized solutions**