

Abstract teza doctorală: Contribuții la controlul sistemelor robotice colective utilizând calcul cu membrane

Autor: Andrei George FLOREA

Îndrumător de doctorat: Prof. dr. ing. dr. sc. nat. Cătălin BUIU

Sistemele robotice colective reprezintă grupuri de roboți de interacționează, direct sau indirect, în vederea atingerii unui anumit obiectiv. Acest tip de sisteme promit obținerea unui nivel ridicat de eficiență și toleranță la erori sau evenimente neprevăzute, datorită multitudinii de roboți.

Controlul acestor roboți poate fi de tip centralizat, folosind o ierarhie de control, sau distribuit. Cel din urmă tip este mai flexibil și tolerant la erori deoarece nu depinde de funcționarea unui anumit nod din sistem.

Calculul cu membrane reprezintă un tip de model, simbolic sau numeric, structurat, ce a fost inspirat din structura și funcționarea internă a celulei biologice. Multiple modele au fost dezvoltate și permit exprimarea structurată a interacțiunilor dintre elemente computaționale, la un nivel înalt.

În această teză este studiat controlul distribuit al sistemelor robotice colective, utilizând aplicații ce sunt definite folosind modele bazate pe calculul cu membrane. Se demonstrează faptul că modelele propuse sunt pe de-o parte ușor de exprimat, atât simbolic cât și numeric și pe de altă parte, oferă o performanță de execuție similară sau mai bună ca cea a unor modele clasice. Modelele propuse sunt testate atât pe grupuri mari de roboți foarte simpli din punct de vedere mecanic, electronic și computațional, cât și pe roboți complecși precum roboți mobili sau aerieni. Este pus de asemenea accent pe generalitatea și portabilitatea modelelor.

PhD thesis abstract: Contributions to the control of collective robotic systems using Membrane Computing

Author: Andrei George FLOREA

PhD advisor: Prof. dr. ing. dr. sc. nat. Cătălin BUIU

Collective robotic systems represent groups of robots that interact, directly or indirectly, towards achieving a certain objective. This type of systems promises a high level of efficiency and fault-tolerance, towards errors or unexpected events, due to the use of multiple robots.

The control of these robots can be either centralized, using a control hierarchy, or distributed. The latter type is more flexible and fault-tolerant due to the fact that it does not depend on the well-functioning of a certain node in the system.

Membrane computing represents a structured model type that can be either symbolic or numeric and was inspired by the internal structure and functioning of the biological cell. Multiple models have been developed and allow one to express the interactions between computational elements in a structured, high-level manner.

In this thesis there is a study on the distributed control of collective robotic systems using applications that are defined using membrane computing models. It is shown that the proposed models are on one side, simple to express, both symbolically and numerically and, on the other side, offer an execution performance that is similar or better than that obtained using classic models. The proposed models are tested on large groups of very simple (mechanics, electronics and computation) robots as well as complex land and airborne mobile robots. The generality and portability of the models is also considered.