

Centrum

ZASTOSOWAŃ MATEMATYKI i INŻYNIERII SYSTEMÓW

"We solve problems"

## PROGRAMMABLE MATTER (PM)

### CZYM JEST?

Jest to futurystyczna technologia pozwalająca tworzyć obiekty zdolne do dynamicznego, programowalnego formowania i zmiany kształtu. Ta podstawowa cecha daje możliwość przemieszczania się i wykonywania pracy mechanicznej, a zarazem umożliwia dostosowanie się do rodzaju zadania. Do ważnych, diskutowanych zagadnień zalicza się autonomiczność takiego obiektu, w tym możliwości adaptacji do warunków środowiska zewnętrznego, regeneracji i posiadanie mechanizmów uczenia się.

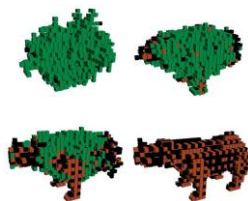
### MOŻLIWOŚCI I ZASTOSOWANIA

Rozwój technologii programowalnej materii niesie ze sobą szereg możliwych zastosowań. Ze względu na funkcjonalność programowalnej zmiany kształtu układy z niej zbudowane mają znacznie większe możliwości niż te, skonstruowane w ramach klasycznych (obecnie powszechnie znanych) technologii. Programowalna zmiana kształtu umożliwia układowi dostosowanie się do warunków w jakich się znajduje. Ponadto, dzięki rekonfiguracji, jeden układ mógłby wykonywać wiele zadań, pełnić jednocześnie kilka funkcji. Zdolność rekonfiguracji docelowo niosłaby ze sobą umiejętność samo-naprawy, co niepodważalnie byłoby jedną z najważniejszych zalet owego układu. Wszystkie wymienione powyżej cechy programowalnej materii pozwalają na wyobrażenie sobie, w jak wielu dziedzinach można by ją zastosować. Przykłady obszarów, w których można wykorzystać PM są m.in.: przemysł militarny, medycyna i ratownictwo, astronautyka oraz rozrywka.

### BADANIA I ROZWÓJ

Programowalna materia, jako technologia przyszłości, stała się przedmiotem badań w wielu przodujących na świecie instytucjach naukowych, takich jak:

- **Cornell Computational Synthesis Laboratory** (Cornell University)
- **Programmable Matter** (Defense Advanced Research Projects Agency (DARPA) )
- **Interdisciplinary Graduate School of Science and Engineering** (Tokyo Institute of Technology)
- **Modular Robotics Research Lab** (University of Southern Denmark)
- **Laboratoire de Systèmes Robotiques** (École Polytechnique Fédérale de Lausanne)
- **Palo Alto Research Center**



**Symulowana samo-rekonfiguracja systemu.**

Źródło: Støy, K. "How to Construct Dense Objects with Self-Reconfigurable Robots." *Springer Tracts in Advanced Robotics*, 22, pp. 27-37, 2006.



**Polybot**

Źródło: www.parc.com



**Swarm-bot**

Źródło: www.swarm-bots.org/

### NASZE PRACE

Zespół Centrum Zastosowań Matematyki i Inżynierii Systemów zajmuje się tematyką nowoczesnych technologii od kilku lat. W tym czasie udało się zrealizować z sukcesem kilka projektów z tej dziedziny. Zakres tematyczny realizowanych prac był szeroki, poczynając od problemów trudnych w sztucznej inteligencji, przechodząc przez zbadanie aktualnych trendów w rozwoju futurystycznej technologii, jaką jest programowalna materia, do podjęcia prób realizacji własnego algorytmu do rekonfiguracji układów modułowych.

www.maths.com.pl

Działamy w ramach:



Instytut Badań Systemowych PAN



Centrum Zastosowań Matematyki  
Instytut Matematyczny PAN

Partnerzy:



MILSTAR



MATEMATYKA  
STOSOWANA