

**AGH**AGH UNIVERSITY OF SCIENCE
AND TECHNOLOGY

Nazwa modułu: Automaty komórkowe

Rok akademicki: 2018/2019 Kod: JIS-2-022-GK-s Punkty ECTS: 4

Wydział: Fizyki i Informatyki Stosowanej

Kierunek: Informatyka Stosowana Specjalność: Grafika komputerowa i przetwarzanie obrazów

Poziom studiów: Studia II stopnia Forma i tryb studiów: Stacjonarne

Język wykładowy: Polski Profil kształcenia: Ogólnoakademicki (A) Semestr: 0

Strona www: <http://www.zis.agh.edu.pl/ak/>

Osoba odpowiedzialna: dr hab. inż. prof. AGH Malarz Krzysztof (malarz@agh.edu.pl)

Osoby prowadzące: dr hab. inż. prof. AGH Malarz Krzysztof (malarz@agh.edu.pl)

Krótką charakterystyka modułu

Student zna podstawy teoretyczne techniki automatów komórkowych i potrafi symulować modelowe układy z wykorzystaniem tej techniki.

Opis efektów kształcenia dla modułu zajęć

Kod EKM	Student, który zaliczył moduł zajęć wie/umie/potrafi	Powiązania z EKK	Sposób weryfikacji efektów kształcenia (forma zaliczeń)
Wiedza			
M_W001	Zna klasyfikację automatów komórkowych wg Wolframa.	IS2A_W03	Sprawozdanie, Wykonanie projektu
M_W002	Zna przykładowe reguły automatów komórkowych umożliwiające symulację w różnych dziedzinach nauki	IS2A_W06, IS2A_W05, IS2A_W03	Sprawozdanie, Wykonanie projektu
Umiejętności			
M_U001	Potrafi zaimplementować wybraną prostą regułę automatu i na podstawie obserwacji określić klasę automatu.	IS2A_U05, IS2A_U04	Sprawozdanie, Wykonanie projektu
M_U002	Potrafi zaimplementować wybraną złożoną regułę automatu i zasymulować (zwizualizować) proces, który reguła imituje.	IS2A_U05, IS2A_U04	Sprawozdanie, Wykonanie projektu

M_U003	Potrafi w sposób zwarty opisać uzyskane wyniki symulacji odnieść je do zachowań rzeczywistych układów.	IS2A_U01, IS2A_U04	Sprawozdanie
Kompetencje społeczne			
M_K001	Potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego zadania.	IS2A_K02	Wykonanie projektu
M_K002	Potrafi w sposób kreatywny realizować wyznaczone cele.	IS2A_K02	Wykonanie projektu

Matryca efektów kształcenia w odniesieniu do form zajęć

Kod EKM	Student, który zaliczył moduł zajęć wie/umie/potrafi	Forma zajęć										
		Wykład	Ćwiczenia audytoryjne	Ćwiczenia laboratoryjne	Ćwiczenia projektowe	Konwersatorium	Zajęcia seminaryjne	Zajęcia praktyczne	Zajęcia terenowe	Zajęcia warsztatowe	Inne	E-learning
Wiedza												
M_W001	Zna klasyfikację automatów komórkowych wg Wolframa.	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-
M_W002	Zna przykładowe reguły automatów komórkowych umożliwiające symulację w różnych dziedzinach nauki	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-
Umiejętności												
M_U001	Potrafi zaimplementować wybrana prostą regułę automatu i na podstawie obserwacji określić klasę automatu.	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-
M_U002	Potrafi zaimplementować wybraną złożoną regułę automatu i zasymulować (zwizualizować) proces, który reguła imituje.	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-
M_U003	Potrafi w sposób zwarty opisać uzyskane wyniki symulacji odnieść je do zachowań rzeczywistych układów.	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-
Kompetencje społeczne												
M_K001	Potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego zadania.	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-
M_K002	Potrafi w sposób kreatywny realizować wyznaczone cele.	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-

Treść modułu zajęć (program wykładów i pozostałych zajęć)

Wykład

- Wstęp i literatura – 1/2 godz.
- Skala trudności – 1/2 godz.
- Definicje i inne kłamstwa – 1/2 godz.
- Klasyfikacja automatów komórkowych – 2 godz.
- Odwracalność – 1 godz.
- Automaty liniowe i iniektywne – 1 godz.
- Odwzorowania zbiorów skończonych w siebie – 1 godz.
- Pochodna dyskretna – 1 godz.
- Model odwzorowań przypadkowych – 1 godz.
- Samozorganizowany stan krytyczny – 1 godz.
- AK w biofizyce: model Penny – 2 godz.
- AK w fizyce magnetyzmu: model Isinga – 2 godz.
- AK w socjofizyce: formowanie i dynamika opinii publicznej – 2 godz.
- AK w fizyce powierzchni: modelowanie wzrostu warstw – 2 godz.
- Problemy transportu: hydrodynamika, materiały granulowane i korki uliczne – 2 godz.
- Fraktale, perkolacja, pożary lasów, numerycznie obserwowane przejścia fazowe – 2 godz.
- AK w fizyce medycznej: elektroforeza żelowa – 1 godz.
- AK w chemii: modelownie reakcji katalitycznych – 1 godz.
- Sieć sprzężonych odwzorowań – 2 godz.
- Podsumowanie – 2 godz.

Ćwiczenia projektowe

- Badanie prostych automatów komórkowych – 5 h
- Wybrane praktyczne zastosowanie techniki automatów komórkowych – 10 h

Sposób obliczania oceny końcowej

Ocena końcowa równa się ocenie średniej arytmetycznej ocen z kolejnych terminów zaliczeń ćwiczeń projektowych.

Wymagania wstępne i dodatkowe

Zalecane wcześniejsze osiągnięcie założonych modułowych efektów kształcenia z przedmiotów:

- Programowanie proceduralne,
- Programowanie obiektowe I,
- Programowanie obiektowe II,
- Techniki internetowe

Zalecana literatura i pomoce naukowe

- K. Kułakowski, Automaty komórkowe, OEN AGH (2000)
- S. Wolfram, A New Kind of Science, Wolfram Media (2002)
- A. Ilachinski, Cellular Automata – A Discrete Universe, Word Scientific (2002)
- S. Wolfram, Cellular Automata and Complexity, Addison-Wesley (1994)
- H. Gutowitz (red.), Cellular Automata – Theory and Experiment, MIT/North-Holland (1990)
- M. Macucci (red.), Quantum Cellular Automata, Word Scientific (2006)
- B.K. Chakrabarti, A. Chakrabarti, A. Chatterjee (red.), Econophysics and Sociophysics – Trends and Perspectives, Wiley-VCH (2006)
- B. Chopard, M. Droz, Cellular Automata Modeling of Physical Systems, Cambridge University Press

(1998)

- A.-L. Barabasi, H.E. Stanley, Fractal Concepts in Surface Growth, Cambridge University Press (1995)
- D. Stauffer i inni, Biology, Sociology, Geology by Computational Physicists, Elsevier (2006)
- D. Stauffer, A. Aharony, Introduction to Percolation Theory, Taylor & Francis (2003)
- D.P. Landau, K. Binder, A Guide to Monte Carlo Simulations in Statistical Physics, Cambridge University Press (2005)

Publikacje naukowe osób prowadzących zajęcia związane z tematyką modułu

- K. Malarz, K. Kułakowski, M. Antoniuk, M. Grodecki, D. Stauffer
Some new facts of Life
Int. J. Mod. Phys. C 9 (3), 449 (1998)
- K. Malarz, M. Sitarz, P. Gronek, A. Dydejczyk
Size of the stable population in the Penna bit-string model of biological aging
Lect. Notes Comput. Sc. 3037, 638 (2004)
- K. Malarz, M. Zborek, B. Wróbel
Curie temperatures for the Ising model on Archimedean lattices
TASK Quarterly 9 (4), 475 (2005)
- R. Kosturek, K. Malarz
New cellular automaton designed to simulate epitaxial films growth
Physica A 345 (3-4), 538 (2005)
- K. Malarz, D. Stauffer, K. Kułakowski
Bonabeau model on a fully connected graph
Eur. Phys. J. B 50 (1-2), 195 (2006)
- F. W. S. Lima, K. Malarz
Majority-vote model on (3,4,6,4) and (34,6) Archimedean lattices
Int. J. Mod. Phys. C 17 (9), 1273 (2006)
- K. Malarz
The risk of extinction - the mutational meltdown or the overpopulation
Theory Biosci. 125 (2), 147 (2007)
- K. Malarz, K. Kułakowski
The Sznajd dynamics on a directed clustered network
Acta Phys. Pol. A 114 (3), 581 (2008)
- M. J. Krawczyk, K. Malarz, R. Korff and K. Kułakowski
Communication and trust in the bounded confidence model
Lect. Notes Artif. Int. 6421, 90 (2010)
- K. Malarz, K. Kułakowski
Indifferents as an interface between Contra and Pro
Acta Phys. Pol. A 117 (4), 695 (2010)
- J. C. Santos, F. W. S. Lima, K. Malarz
Majority-vote model on triangular, honeycomb and Kagome lattices
Physica A 390 (2), 359 (2011)
- K. Malarz, R. Korff, K. Kułakowski
Norm breaking in a queue - athermal phase transition
Int. J. Mod. Phys. C 22 (7), 719 (2011)
- K. Malarz, M. J. Krawczyk, K. Kułakowski
Influence of long-range interactions on strategy selection in crowd
Acta Phys. Pol. B Proc. Suppl. 7 (2), 371 (2014) [arXiv:1310.8175]
- P. Gawroński, K. Malarz, M. J. Krawczyk, J. Malinowski, A. Kupczak, W. Sikora, K. Kułakowski, J. Wąs, J. Kantelhardt
Strategies in crowd and crowd structure
Acta Phys. Pol. A 123 (3), 522 (2013)
- K. Malarz, A. Kowalska-Styczeń, K. Kułakowski
The working group performance modeled by a bi-layer cellular automaton
Simul. - Trans. Soc. Model. Simul. Int. 92 (2), 179 (2016)
- A. Kowalska-Styczeń, K. Malarz, K. Paradowski
Model of knowledge transfer within an organisation
[arXiv:1704.07589]

Informacje dodatkowe

Sposób i tryb wyrównania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach:

- za każdą nieobecność na zajęciach projektowych student musi zrealizować dodatkowy projekt.

Zasady zaliczania zajęć projektowych:

- podstawowym terminem uzyskania zaliczenia jest koniec zajęć w danym semestrze. Do tego dnia student musi oddać poprawnie zrealizowane oba regularne projekty wraz ze sprawozdaniami.
- nadesłanie wszystkich poprawnie zrealizowanych regularnych projektów wraz ze sprawozdaniami przed końcem letniej sesji pozwala na uzyskanie zaliczenia ćwiczeń projektowych w pierwszym terminie poprawkowym.
- nadesłanie wszystkich poprawnie zrealizowanych projektów regularnych wraz ze sprawozdaniami przed końcem sesji jesiennej w danym semestrze pozwala na uzyskanie zaliczenia ćwiczeń projektowych w drugim terminie poprawkowym.
- terminem nadsyłania dodatkowych projektów (wynikających z nieobecności na zajęciach bądź błędnej realizacji projektów regularnych) jest koniec jesiennej sesji egzaminacyjnej.

Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)

Forma aktywności studenta	Obciążenie studenta
Udział w wykładach	30 godz
Udział w ćwiczeniach projektowych	15 godz
Przygotowanie sprawozdania, pracy pisemnej, prezentacji, itp.	15 godz
Wykonanie projektu	30 godz
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	30 godz
Sumaryczne obciążenie pracą studenta	120 godz
Punkty ECTS za moduł	4 ECTS