

**Farid NASSERY, Paweł SIKORSKI, Kazimierz JANUSZ**

Politechnika Krakowska

Instytut Projektowania Budowlanego, Wydział Architektury,

Zakład Geometrii Wykreślnej, Rysunku Technicznego i Grafiki Inżynierskiej

ul. Warszawska 24, 31-155 Kraków

tel./fax: 12 628 29 92

e-mail: fnassery@pk.edu.pl

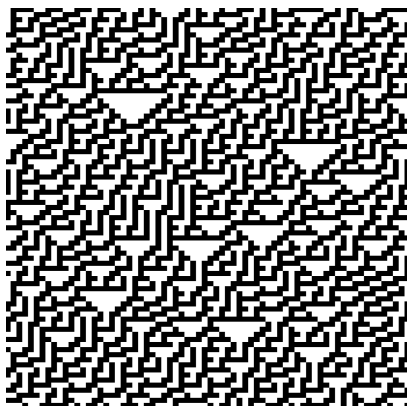
profanek@gmail.com

kazik.janusz@gmail.com

## ARCHITEKTONICZNE MOŻLIWOŚCI ZASTOSOWANIA AUTOMATÓW KOMÓRKOWYCH KONSTRUOWANYCH NA SIATKACH APERIODYCZNYCH

**Słowa kluczowe:** *automat komórkowy, wireworld, gra w życie, siatka aperiodyczna, układu halfhexagon.*

Artykuł prezentuje możliwe zastosowania automatów komórkowych na polu architektonicznym. Na wstępie przedstawiono zarys zagadnienia automatów komórkowych oraz ich poszczególnych elementów wraz z zasadami działania. Omówiono podstawowe zagadnienia takie jak: siatka, sąsiedztwo, warunki brzegowe, stany komórki, reguły przejść, warunki początkowe i proces symulacji. Przytoczono kilka przykładów istniejących i rozpowszechnionych automatów komórkowych.



Rys. 1 Wzór powstały przy wykorzystaniu automatów komórkowych - reguła numer 30.



Rys. 2 Wzór na muszli ślimaka *Conus textile*.

Następnie zaprezentowano autorskie rozważania na temat kilku rodzajów siatek aperiodycznych. Wyraźnie zarysowano różnice między siatkami regularnymi, a aperiodycznymi.

Szczególny nacisk położony został na rozszerzenie istniejących obecnie systemów o takie, których siatki skonstruowane są bazie aperiodycznych parkietaży. Wybór teselacji zawężono do zbudowanych z jednego rodzaju powtarzającej się figury o konstrukcji rekurencyjnej. Przedstawione zostały rozwiązania problemów warunków brzegowych, wyznaczenia sąsiedztwa komórek siatki (krawędziowego i wierzchołkowego) oraz techniki użyte do tworzenia automatów w oparciu o te siatki. Wyjaśniona została metodyka badania i klasyfikacji stworzonych automatów w oparciu o zestawy reguł. W tej części opracowania scharakteryzowano układy halfhexagon oraz sfinks/krzesło.

Ostatnia część poświęcona została praktycznym zastosowaniom automatów komórkowych. Opisane zostały przykłady dotyczące ruchu ulicznego i transportu oraz fizycznej symulacji na przykładzie rozkładu wiatru. Następnie zamieszczone zostały pomysły wykorzystania automatów komórkowych jako narzędzia pomocniczego w twórczości architektonicznej. Zaprezentowano możliwości wykorzystania automatów komórkowych w szeroko rozumianym wzornictwie, do generowania wzorów posadzek i elewacji, w form-findingu oraz dynamicznych systemach elewacyjnych. Przedstawiono również autorski eksperyment związany z kształtowaniem form przestrzennych przy użyciu skryptu stworzonego w programie Grasshopper i Rhinoceros.



Rys. 3 Wzór powstały przy wykorzystaniu automatów komórkowych na siatce aperiodycznej.

#### **Literatura:**

- [1] Nowotniak R., Game of Life - Reactivated, Automaty Komórkowe [online] Robert Nowotniak. Dostępny w internecie: <http://robert.nowotniak.com/pl/artificial-intelligence/GameOfLife/> [dostęp 16.04.17]
- [2] Matulewski J., Symulacje komputerowe: Automaty komórkowe [online] Uniwersytet Mikołaja Kopernika. Dostępny w internecie: [https://www.fizyka.umk.pl/~jacek/dydaktyka/modsym/prezentacje/SimMod8\\_Automaty\\_komorkowe.pdf](https://www.fizyka.umk.pl/~jacek/dydaktyka/modsym/prezentacje/SimMod8_Automaty_komorkowe.pdf) [dostęp 16.04.17]
- [3] Symulator automatu komórkowego [online] Infinite LWSS hotel. Dostępny w internecie: <https://copy.sh/life/> [dostęp 16.04.17]
- [4] Cellular Automaton [online] Wolfram Research, Inc. Dostępny w internecie: <http://mathworld.wolfram.com/CellularAutomaton.html> [dostęp 16.04.17]