

Problem parzystości dla automatów komórkowych.

(Streszczenie popularnonaukowe)

„Całość to więcej niż suma części”

Arystoteles

Automat komórkowy jest systemem składającym się z pojedynczych komórek położonych obok siebie. Każda komórka automatu może być w jednym z możliwych stanów. Najważniejszą cechą automatu jest to że komórki oddziałują na siebie. Ewolują one równolegle w dyskretnych krokach czasowych, zgodnie z funkcjami aktualizacji stanu (czyli regułami lokalnymi): stan komórki zmieniany jest zgodnie z regułami mówiącymi, w jaki sposób nowy stan komórki zależy od jej obecnego stanu i stanu sąsiednich komórek. Ta cecha uczyniła automaty komórkowe popularnym narzędziem do badania wielu właściwości w złożonych systemach.

Rozważmy przesyłanie danych między dwoma urządzeniami, czyli przesłanie wiadomości składającej się z zer i jedynek. Jedną z form sprawdzania błędów w komunikacji, które mogą wystąpić w wyniku transmisji, jest sprawdzanie parzystości. Do wiadomości dodawany jest dodatkowy bit, dzięki czemu liczba bitów w porcji danych jest zawsze nieparzysta lub zawsze parzysta. Parzystość ciągu bitów o długości N jest wielkością globalną, którą można skutecznie obliczyć za pomocą licznika globalnego w czasie $O(N)$. Ale czy możliwe jest znalezienie parzystości bez użycia globalnego licznika ale za pomocą automatów komórkowych, to jest mając do dyspozycji lokalną regułę działającą w wybranym sąsiedztwie?

Nasz projekt ma być znaczącym wkładem w badania problemu parzystości automatów komórkowych.

Dzięki wypracowanej przez nas metodyce, którą stosujemy od kilku lat oraz naszym wstępnym badaniom, jesteśmy pewni, że cel projektu jest możliwy do osiągnięcia. Podstawą naszej metody pracy jest przeplatanie prac teoretycznych z eksperymentami komputerowymi. Po wstępnych rozważaniach teoretycznych następują symulacje komputerowe. Wyniki tych badań pozwalają na ukierunkowanie w poszukiwaniu hipotez i doborze narzędzi matematycznych.