

# Modele samoorganizującego się wzrostu sieci

Stanisław Żukowski, Oleg Kmechak, Piotr Morawiecki, Piotr Szymczak  
 Uniwersytet Warszawski, Polska

1920

1920-2020

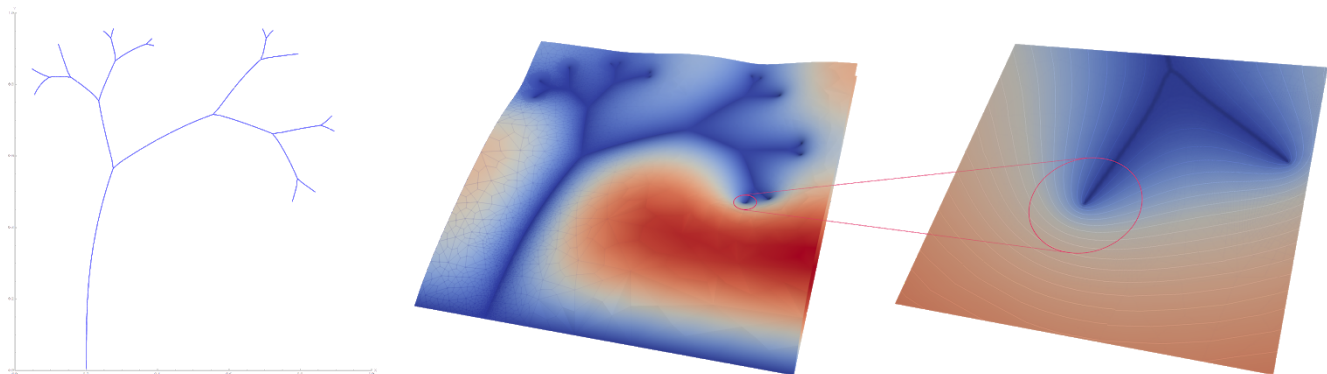


100 YEARS of POLISH PHYSICAL SOCIETY

Sieci w przyrodzie możemy spotkać prawie wszędzie: sieci rzeczne, sieci naczyń krwionośnych lub żyłek na liściach, wzory w procesach chemicznej erozji, np. jaskinie lub dendryty. Co ciekawe, formalizm matematyczny stojący za wzrostem sieci może być w każdym z tych przypadków bardzo podobny, mimo że fizyczne procesy odpowiedzialne za rozwój sieci są różne.

W naszych badaniach skupiamy się na wzroście cienkich paluchów w polu harmonicznym, z prędkością i kierunkiem wzrostu uzależnionym od gradientu pola w okolicach czubków paluchów. Następnie, formułujemy problem odwrotny - czy można odgadnąć jaka dynamika rządziła wzrostem sieci tylko i wyłącznie na podstawie jej końcowego kształtu?

W pracy nad tymi problemami używamy metod numerycznych, rozwijając narzędzia do symulacji wzrostu sieci oraz do odgadywania praw wzrostu na podstawie końcowego kształtu sieci. To drugie zostało sprawdzone na danych syntetycznych, a następnie użyte do analizy prawdziwej sieci rzecznej.



Rys.: Przykład symulacji ewolucji sieci. Wzrost jest kierowany gradientem pola wokół czubków, który obliczany jest poprzez numeryczne rozwiązanie równania Poissona.

## Bibliografia:

1. Y. COHEN ET AL. PATH SELECTION IN THE GROWTH OF RIVERS. PROCEEDINGS OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES, 112(46):14132–14137, 2015.
2. O. DEVAUCHELLE ET AL. RAMIFICATION OF STREAM NETWORKS. PROCEEDINGS OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES, 109(51):20832–20836, 2012.
3. A.P. PETROFF ET AL. BIFURCATION DYNAMICS OF NATURAL DRAINAGE NETWORKS. PHIL. TRANS. R. SOC. A, 371(2004):20120365, 2013.

Słowa kluczowe: symulacje numeryczne, wzrost Laplace'a, geometria sieci

