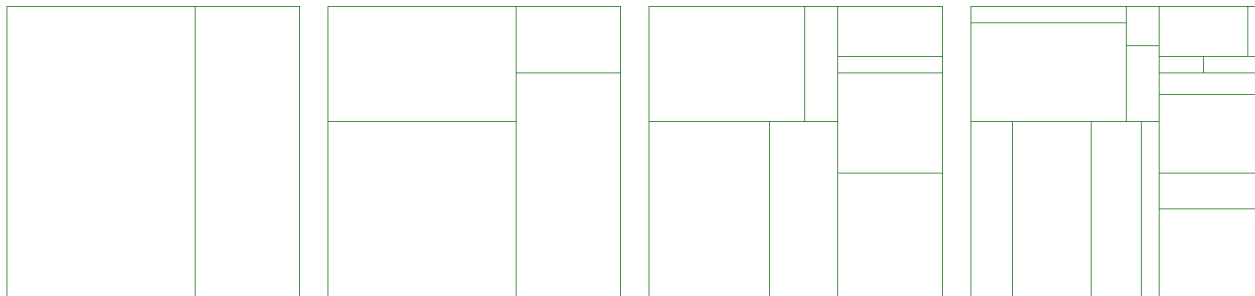


Ekstrema fragmentacji ze wzrostem i pokrewnych procesów

Fragmentacja to proces, w którym obiekt rozpada się na mniejsze fragmenty w miarę upływu czasu. Naturalnym przykładem jest fragmentacja skorupy ziemskiej podczas trzęsienia ziemi. Zjawiska te występują losowo, powodując pęknięcia powierzchni na fragmenty różnej wielkości i kształtu. Fragmentacja występuje również w innych dziedzinach: w biologii (fragmentacja DNA), fizyce jądrowej (rozszczenie atomów), informatyce (fragmentacja dysków twardych) i wielu innych.

Rysunek 1 przedstawia prostą geometryczną fragmentację prostokąta w dyskretnym czasie. Na każdym etapie najmniejsze prostokąty dzielą się wzdłuż podstawy lub wysokości na dwa mniejsze prostokąty.



Rysunek 1: Przykład fragmentacji

Klasyczne procesy fragmentacji narzucają restrykcyjne zasady dotyczące właściwości fragmentacji. Takie jak, że rozmiar fragmentu pomiędzy czasami podziałów musi być stały oraz, że czas podziału może zależeć wyłącznie od rozmiaru fragmentu. Te zasady nie zawsze mają zastosowanie w naturze. Na przykład między trzęsieniami ziemi zmiany w rozmiarze łądu mogą występować z powodu erozji lub działalności człowieka. Dodatkowo, łąd o bardziej podłużnym kształcie jest bardziej podatny na pęknięcia podczas trzęsień ziemi. W związku z tym głównym celem projektu jest badanie uogólnień klasycznych procesów fragmentacji, które uwzględniają takie własności, i umożliwiają dokładniejszą reprezentację naturalnych zjawisk.

Proponujemy zbadanie dwóch nowszych modeli. Pierwszy to *proces fragmentacji ze wzrostem*, który pozwala na losowy wzrost i zmniejszanie się fragmentów w czasie. Drugi model to *proces fragmentacji przestrzennej*. Jest on podobny do przedstawionego wcześniej na rysunku przykładu, gdzie prostokąt dzielony jest na mniejsze prostokąty w dyskretnych momentach. Jednak tym razem czasy podziałów mogą być dowolne, a tempo podziału każdego fragmentu zależy od jego kształtu. Ponadto, długie, wąskie prostokąty są bardziej podatne na szybkie pęknięcie wzdłuż najdłuższego boku.

Zamierzamy zbadać asymptotyczne zachowanie w czasie rozmiarów największych i najmniejszych fragmentów w tych dwóch modelach, nazywane zachowaniem ekstremalnym.

Klasyczne procesy fragmentacji można interpretować przy użyciu *procesów gałązkowych*. Dla nas proces gałązkowy to ewoluujący w czasie system cząstek, które poruszają się, w losowym momencie giną i dzielą się na losową liczbę potomków. Podobne związki z procesami gałązkowymi istnieją dla dwóch zaproponowanych do badania modeli, dlatego część projektu jest sformułowana w terminach właśnie tych procesów.

Problemy zaproponowane w projekcie, szczególnie te dotyczące procesu fragmentacji przestrzennej, będą wymagały nowych, innowacyjnych pomysłów. A w badaniu ekstremalnych zachowań procesów gałązkowych planujemy wykorzystać bardziej klasyczne metody dla tej dziedziny, takie jak *spine decomposition* oraz *many-to-one formula*.