



مجله پژوهش فیزیک ایران، جلد ۲۲، شماره ۳، پاییز ۱۴۰۱

DOI: 10.47176/ijpr.22.3.21378

## نقش شکل‌های سلولی در ویژگی‌های یک شبکه زلزله پیچیده

ادریس خداکرمی، سمیه تاران، نازیلا اسعدی، بردیا کاکی و حسین صفری

گروه فیزیک، دانشکده علوم، دانشگاه زنجان، زنجان

پست الکترونیکی: nazilaasaadi@znu.ac.ir

(دریافت مقاله: ۱۴۰۰/۰۹/۲۰؛ دریافت نسخه نهایی: ۱۴۰۱/۰۲/۰۶)

### چکیده

بسیاری از پدیده‌های طبیعی (زلزله، شراره‌های خورشیدی و سیگنال‌های الکتریکی مغز) همانند یک سامانه پیچیده عمل می‌کنند. روش‌های زیادی برای تحلیل و بررسی سامانه‌های پیچیده معرفی شده‌اند، از جمله این روش‌ها می‌توان به تحلیل سری‌های زمانی، نظریه آشوب، جبر خطی و شبکه‌های پیچیده اشاره کرد. در این مقاله برای بررسی رفتار شبکه زلزله‌های ایران از ۱۲ ژوئن ۱۹۰۰ تا ۱۲ دسامبر ۲۰۱۵ از روش شبکه‌های پیچیده استفاده شده است. منطقه جغرافیایی ایران را با دو روش هیلپیکس و مربعی تقسیم‌بندی کردیم. در روش شبکه‌بندی هیلپیکس، منطقه مورد مطالعه به سلول‌های لوزی-کروی و در روش شبکه‌بندی مربعی به سلول‌های مربعی تقسیم‌بندی شده و در هر دو روش، سلول‌های ایجاد شده عرض جغرافیایی و مساحت‌های یکسانی دارند. برای ساخت شبکه، اگر زلزله‌ای در داخل یک سلول اتفاق بیفتد، این سلول تبدیل به گره می‌شود و دو گره برای دو رویداد متوالی با یک یال به هم متصل می‌شوند. توان هرست محاسبه شده در این کار یک همبستگی زمانی طولانی‌مدت در سری‌های زمانی زلزله را نشان می‌دهد. بنابراین، سامانه زلزله یک سیستم خود سازمانده است. در این مقاله ما نشان دادیم از بین پنج ایالت لرزه زمین‌ساختی مهم ایران (البرز-آذربایجان، کپه داغ، ایران مرکزی و شرق ایران، زاگرس و مکران) قطب‌های شبکه زلزله ایران در منطقه زاگرس قرار دارند که از نظر لرزه‌ای بسیار فعال است. رفتار توانی تابع توزیع احتمال با شبکه ساخته شده با روش هیلپیکس، ویژگی‌های رفتار بدون مقیاس را نسبت به شبکه‌ای که بر اساس سلول‌های مربعی ساخته شده است، بهتر نشان می‌دهد. ماهیت توانی ضریب خوشه‌بندی میانگین با شبکه‌های ساخته شده با دو روش نشان می‌دهند که شبکه زلزله ایران بدون مقیاس و غیرتصادفی است. با مقایسه نتایج بین دو روش می‌توان دید که روش شبکه‌بندی هیلپیکس روش بهتری برای ساخت شبکه زلزله است.

واژه‌های کلیدی: شبکه پیچیده، روش هیلپیکس، روش مربعی، زلزله

مقاله کامل در بخش انگلیسی همین شماره مجله به چاپ رسیده است.