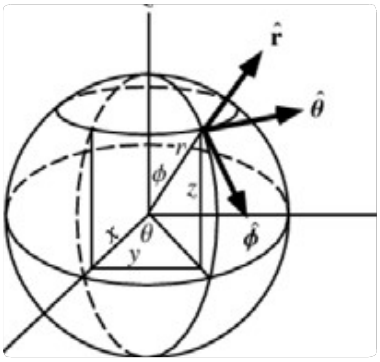
- عنوان طرح: بررسی خطوط درفضای سه بعدی با رویکرد دنباله استورمی
- طراح: مهدی صالح
- استان: شهرتهران
- واحدآموزشی: دبیرستان استعدادهای درخشان علامه حلی شهرتهران
- دبیر راهنما: مجید جهانگیری

چکیده:

در سال ۱۹۳۸ مارستون مورس و جی.ای.هدلاند طی مقاله‌ای دسته‌ای از دنباله‌های دودویی با پیچیدگی کمینه را معرفی کردند. این دنباله‌ها مورد توجه تعداد بسیاری از محققان حوزه‌های مختلف ریاضیات از جمله جبر، نظریه اعداد، هندسه، ترکیبات و سیستم‌های دینامیکی قرار گرفت. در اواخر قرن بیستم، کشف شد که این خانواده از دنباله‌ها را می‌توان به صورت دنبالهٔ برخوردهای متوالی خطوط با شیب گنگ در صفحه با خطوط افقی و عمودی شبکه در نظر گرفت. طی سال‌های اخیر، مقالات بسیاری در خواص هندسی، ترکیبیاتی و ... این دنباله‌ها نوشته شده. همچنین تلاش‌هایی برای ارائه یک صورت‌بندی مشابه برای دنباله‌ها سه‌حرفی و خطوط در فضای سه‌بعدی صورت گرفته. در این طرح، ابتدا با استفاده از خواص هندسی خطوط در فضای سه‌بعدی و در نظر گرفتن شبکه‌ی مکعبی صحیح در فضا، از هر خط، یک دنباله سه‌حرفی به‌دست آمده، سپس با استفاده از مختصات کروی از دنباله‌های سه‌حرفی خطی، مختصات خطوط متناظر با آن‌ها محاسبه می‌شوند. در ادامه، ساختاربندی‌های متعدد ترکیبیاتی هم ارز با دنباله‌های خطی سه‌حرفی ارائه می‌شوند. برای مثال، در این طرح ثابت شده که دنباله‌های سه‌حرفی با پیچیدگی کمینه، دنباله‌های خطی هستند. همچنین دنباله‌های سه‌حرفی که در مجموعه تمام زیردنباله‌های به طول n آن‌ها، به ازای هر n، تعداد زیردنباله‌های متقارن (مانند ۱۰۲۰۱) آن برابر ۳ و به ازای n های زوج برابر صفر باشد، دنباله‌هایی هستند که از برخورد خطوط با شبکه مکعبی در فضا به‌دست می‌آیند. همچنین، در این طرح به معرفی دنباله‌ای با خواص منحصر به فرد متعدد و مشابه با دنبالهٔ فیبوناچی دودویی پرداخته شده است.



- عنوان طرح: " اثباتی برای حدس کیمبرلینگ درباره دنباله‌های امضاء "
- طراح: متین امینی
- استان: شهرتهران
- واحدآموزشی: دبیرستان استعدادهای درخشان علامه حلی شهرتهران
- دبیر راهنما: مجید جهانگیری

چکیده:

هر دنباله ای از اعداد طبیعی که این سه و گی را داشته باشد، دنباله دوگانه فراکتال می امیم:

اولین عدد دنباله یک است. اگر اولین رخداد هر عدد را در دنباله حذف کنیم دنباله بی تغییر می‌ماند. اگر از همه اعداد دنباله یک وا د کم کنیم و صفرها را حذف کنیم دنباله بی تغییر می‌ماند.

اولین پرسشی که به ذهن می رسد این است که آیا ساختاری برای توصیف بعضی یا همه دنباله های دوگانه فراکتال وجود دارد؟ یکی از روش های ساخت این دنباله ها روش امضا است که در پایین توضیح می‌دهیم.

مجموعه $\{(i,j)|i,j\in N\}$ را در نظر بگیرید. ترتیبی روی این مجموعه به شکل z r تعریف کنیم: فرض کنید x یک عدد قی مثبت باشد. اگر i_1+j-1 x 2+j-2_x<i بود، آن گاه $(i-1,j-1)>(i-2,j-2)$ است. در صورتی که $i-1+j-1 x=i-2+j-2$ باشد، آن گاه بر حسب قرارداد در کل دنباله در ایی که تساوی رخ دهد جواب ها را بر حسب i و j مرتّب می‌کنیم.

اگر بتوانیم دنباله را مدل کنیم با توجه به این که شروط دنباله دوگانه فراکتال نسبتا جزیی هستند ساختار دقیقی خواهیم داشت. با در دست داشتن یک ساختار دقیق بسیار راحت تر می‌توان به ویژگی‌های مربوط به دنباله های دوگانه فرا تال یافت. صدق یک دنباله در ساختاری که معرفی می‌کنیم شرط لازم و کافی برای دوگانه فراکتال بودن دنباله است. پس از مدل کردن دنباله با استفاده از آن سه مسئله را بررسی و حل می‌کنیم:

آیا هر دنباله دوگانه فرا تال متناهی قابل گسترش به دنباله دوگانه فرا تال نامتناهی است؟

آیا هر دنباله دوگانه فراکتال متناهی، بی‌نهایت راه برای گسترش به یک دنباله دوگانه فراکتال نامتناهی دارد؟

آیا د له‌ای دوگانه فراکتال وجود دارد که دنباله امضا نباشد؟