

# کاربرد فرکتال‌ها

جمع‌آوری: زهره شمس نجف‌آبادی  
دبیر ریاضی شهرستان نجف‌آباد

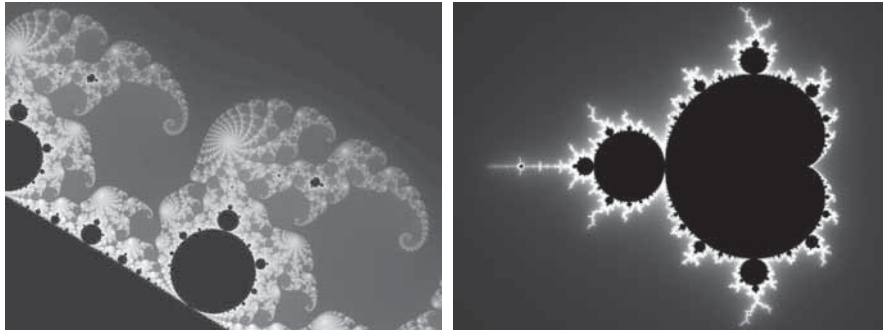
هندسه‌ی فرکتالی در دهه‌های اخیر، کاربردهای زیادی در علوم پیدا کرده است زیرا بسیاری از وضعیت‌هایی که هندسه‌ی کلاسیک (اقلیدسی) از توضیح آن‌ها عاجز است، توسط فرکتال‌ها به راحتی بیان می‌شود. فرکتال‌ها در طبقه‌بندی و تحلیل سیستم‌های دینامیکی، مدل‌سازی فرایند توزیع در مکانیک آماری، دسته‌بندی ناهمواری‌های سطوح، انتشار ترک در جامدات، مطالعه‌ی گسترش آتش‌سوزی در جنگل‌ها، سرایت بیماری‌های عفونی، هواشناسی، بیولوژی مولکولی، پزشکی و فیزیک و شیمی مورد استفاده قرار گرفته است. فرکتال‌ها تصویری از یک زندگی واقعی دارند. کامپیوترها می‌توانند یک شکل واقعی را بگیرند و با انجام تکرار زیاد، به آن شکل تخیلی دهند. این روزها از فرکتال‌ها به عنوان یکی از ابزارهای مهم در گرافیک رایانه‌ای می‌توان نام برد. آن‌ها بیش‌ترین نقش را در فشرده‌سازی فایل‌های تصویری ایفا می‌کنند.

## کاربرد فرکتال‌ها در گرافیک رایانه‌ای

فرکتال‌ها با داشتن بُعد کسری می‌توانند روشی برای ذخیره‌سازی تصاویر ارابه دهند. معمولاً زمانی که یک تصویر گرافیکی قرار است به شکل یک فایل تصویر ذخیره شود، باید مشخصات هر نقطه از آن، شامل محل قرار گرفتن پیکسل و رنگ آن، به صورت داده‌های عددی ذخیره شود.

زمانی که یک مرورگر بخواهد این فایل را برای شما به تصویر بکشد و نمایش دهد باید بتواند این کدهای عددی را به ویژگی‌های گرافیکی تبدیل کند و آن را به نمایش بگذارد. مشکلی که در این کار وجود دارد، حجم بالایی از داده‌هاست که باید از سوی نرم‌افزار ضبط‌کننده و تولیدکننده، بررسی شود.

اگر بخواهیم تصویر نهایی ما، کیفیتی عالی داشته باشد، نیازمند آنیم که اطلاعات



هریک از نقاط تشکیل دهنده‌ی تصاویر را با دقت بالایی مشخص و ثبت کنیم و این، حجم بسیار بالایی از حافظه را به خود اختصاص می‌دهد. به همین دلیل روش‌هایی برای فشرده‌سازی تصویر ارائه می‌شود.

در واقع در این فشرده‌سازی‌ها براساس برخی الگوریتم‌های کارآمد سعی می‌شود به جای ضبط تمام داده‌های یک پیکسل، مشخصات اساسی از ناحیه‌ای ذخیره شود که هنگام بازسازی تصویر نقش اساسی‌تر ایفا می‌کنند. در اینجا است که روش فرکتالی اهمیت خود را نشان می‌دهد. یکی از روش‌هایی که در این ارتباط مطرح شده و با استقبال بسیار خوبی از سوی طراحان مواجه شد، روش استفاده از خاصیت الگوهای فرکتالی بود.

در این روش از این ویژگی اصلی فرکتالی استفاده می‌شود که جزئی از یک تصویر، در کل آن تکرار می‌شود. برای درک بهتر به مثال زیر توجه کنید.

فرض کنید تصویری از یک برگ سرخس تهیه کرده‌اید و قصد ذخیره کردن آن را دارید. این برگ ساختار کاملاً فرکتالی دارد؛ یعنی اجزای کوچک تشکیل دهنده در ساختار بزرگ، تکرار می‌شود. بخشی از یک برگ کوچک، برگ را می‌سازند و کنار هم قرار گرفتن برگ‌ها، ساقه‌ی اصلی را تشکیل می‌دهند. اگر بخواهیم تصویر این برگ را به روش عادی ذخیره کنیم باید مشخصات میلیون‌ها نقطه‌ی این برگ را دانه به دانه ثبت کنیم. اما راه دیگری هم وجود دارد. اگر مشخصات تنها یکی از دانه‌های اصلی را ضبط کنیم، در این هنگام با اضافه کردن چند عملگر ریاضی ساده، بقیه‌ی برگ را می‌توانید تولید کنید.

در واقع با داشتن این بلوک ساختمانی و اعمال عملگرهایی چون دوران حول محورهای مختصات، بزرگ کردن یا کوچک کردن و انتقال، می‌توان حجم تصویر ذخیره شده را به طور قابل توجهی کاهش داد.

