

پدر تحلیل الگوریتم

«با دانستن زبان ماشین، برنامه‌نویس به استفاده از روش‌های کارآمدتری گرایش پیدا خواهد کرد. این شیوه به واقعیت نزدیک‌تر است.»

از پیش‌گفتار کتاب هنر برنامه‌نویسی کامپیوتر
«احمد شریف پور»

دونالد کنوٹ، دانشمند نامی علوم کامپیوتر و استاد بازنشسته دانشگاه استنفورد است. او را به واسطه شرکت در توسعه روش‌های تحلیل پیچیدگی محاسباتی الگوریتم‌ها، پدر تحلیل الگوریتم لقب داده‌اند. علاوه بر تمام خدماتی که در حوزه علوم نظری کامپیوتر انجام داده است، دونالد کنوٹ پدیدآورنده سیستم تنظیم متن TeX (پدر LaTeX کنونی)، زبان تعریف فونت METAFONT است و معماری مجموعه دستورات MIX/MMIX را نیز طراحی کرده است. دونالد کنوٹ، در سال ۱۹۳۸ در میلوآکی ایالت ویسکانسین متولد شد و به واسطه شغل پدرش که در امور چاپ و نشر فعالیت می‌کرد، در دوران دبیرستان در رشته کتابداری به تحصیل پرداخت. در دوران تحصیلات عالی، به سختی توانست خودش را قانع کند تا تحصیل در رشته فیزیک را به رشته موسیقی ترجیح دهد. در هنگام تحصیل در مؤسسه فناوری Case (Case Institute of Technology) با IBM 650 یکی از نخستین مین‌فریم‌های آی‌بی‌ام آشنا شد. پس از مطالعه راهنمای کاربری و مستندات

دستگاه، او تصمیم گرفت تا کامپایلر و زبان اسمبلی دستگاه را دوباره بنویسد، زیرا معتقد بود، این کار را بهتر از سازندگان دستگاه انجام خواهد داد. در سال ۱۹۵۸ کنوٹ برنامه‌ای نوشت که براساس ارزش هر بازیکن، به تیم بسکتبال دانشگاه کمک کرد تا قهرمان لیگ شود. چنین استفاده‌ای از کامپیوترها آن چنان نامعمول و تازه بود که نشریه نیوزویک گزارشی درباره آن منتشر کرد و اخبار شبانگهی CBS نیز آن را معرفی کرد. در همان سال‌ها، او به همراه تعدادی از دوستانش نشریه Engineering and Science Review را منتشر کردند که در سال ۱۹۵۹ جایزه ملی بهترین نشریه فنی را از آن خود کرد. پس از آن او از فیزیک به ریاضی روی آورد و در سال ۱۹۶۰ مدرک کارشناسی خود را دریافت کرد. در همین سال، مسئولان دانشگاه کارهای او را خارق‌العاده تشخیص داده و او هم‌زمان با مدرک کارشناسی، مدرک کارشناسی ارشد خود را نیز دریافت کرد. در سال ۱۹۶۳ دکترای ریاضی خود را از مؤسسه فناوری کالیفرنیا (California Institute of Technology) دریافت کرد و در همان زمان کار روی کتابش، یعنی هنر برنامه‌نویسی کامپیوتر را (صفحه بعد را ببینید) آغاز کرد. در آن دوره، علوم کامپیوتر تازه گام‌های نخستین مسیر رشد و ترقی خود را می‌پیمود و حوزه‌ای نوپا محسوب می‌شد و هویت مشخصی نداشت. یکی از اهداف کنوٹ در نوشتن این مجموعه کتاب‌ها، ایجاد این هویت و فراهم آوردن زمینه استانداردسازی این حوزه تازه از علوم بود. پس از انتشار نخستین جلد این مجموعه در سال ۱۹۶۸، او بار دیگر موقعیت شغلی فراهم شده در آژانس امنیت ملی آمریکا به دانشگاه استنفورد پیوست. پس از انتشار جلد سوم این مجموعه، کنوٹ آن چنان از وضعیت نامناسب ابزارهای نشر الکترونیک (که در آن زمان به تازگی در حال توسعه و گسترش بودند) ناراضی بود که با صرف وقت فراوان به طراحی و پیاده‌سازی ابزارهای تنظیم متن TeX و METAFONT پرداخت. او علاوه بر کتاب مشهور هنر برنامه‌نویسی کامپیوتر، کتابی در زمینه ریاضیات با نام «اعداد سوررئال» دارد که به صورت یک رمان نوشته شده است. همچنین کتابی با نام Bible Texts Illuminated نیز به رشته تحریر درآورده که به بررسی متن انجیل از طریق الگوریتم‌های نمونه‌برداری سیستماتیک (Systematic Sampling) می‌پردازد.

او جایزه‌های متعددی را در حوزه علوم کامپیوتر از آن خود کرده که برخی از آن‌ها عبارتند از:

- نخستین جایزه گریس مورای هاپر در سال ۱۹۷۱
- جایزه تورینگ در سال ۱۹۷۴
- مدال ملی علوم آمریکا ۱۹۷۹
- مدال جان فون نویمان در سال ۱۹۹۵
- جایزه قهرمانان (Hero Award) از مدرسه مهندسی دانشگاه استنفورد

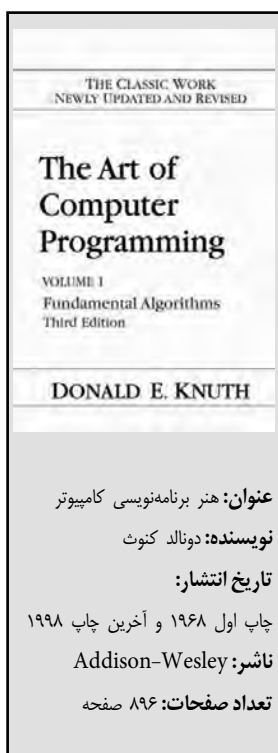
در سال ۲۰۱۱.



هنر دوران مدرن

اگر فکر می‌کنید برنامه‌نویس زبده‌ای هستید، کتاب کنوت را بخوانید. اگر توانستید تمام آن را بخوانید، حتماً رزومه‌تان را برای من بفرستید.

بیل گیتس



بخش نخست مقدمه کتاب است، بخش دوم به جبر بولی اختصاص یافته است و بخش سوم که در واقع تمرکز اصلی کتاب بر آن قرار دارد، به نحوه ایجاد الگوریتم‌هایی می‌پردازد که می‌توانند تمام حالات یک مسئله را ایجاد کنند. در بخش پایانی که به تنهایی ۳۰۰ صفحه را دربرگرفته است، پاسخ‌های تمرینات فراوان بخش‌های قبلی کتاب آورده شده است، که این خود می‌تواند کمک بزرگی به استادان و مدرسان این درس باشد.

به رغم جزئیات فراوان و ذات ریاضی تمام مباحث این مجموعه که مستلزم فرمول‌نویسی‌های فراوان نیز است، زبان شیوا و نحوه توضیح نویسنده باعث می‌شود تا ایده‌ها و مفاهیم تئوریک مطالب به سادگی قابل درک باشند.

مفاهیم مطرح شده در این کتاب مقوله‌های بی‌زمانی هستند که در تمام طول عمر کامپیوترها و در تمام پروژه‌ها، بنیادی‌ترین بخش‌های کار را در بردارند و آن‌ها را به سادگی توضیح می‌دهند.

برخلاف کتاب‌های معمول، این کتاب بیشتر به پروژه‌های درازمدت شبیه است تا کتابی برای مقطع زمانی خاص. روند نوشتن این مجموعه از کتاب‌ها هنوز هم ادامه دارد و نکته جالب توجه این که حتی مشخص نیست این مجموعه، در نهایت چند جلد خواهد بود و نکته دیگر آن که کنوت بخش‌های تازه کتاب‌ها را به محض آماده شدن در سایتش (www-cs-faculty.stanford.edu/~uno) قرار می‌دهد و به این ترتیب، علاقه‌مندان می‌توانند پیش از تکمیل و انتشار کتاب‌ها از مطالب آن استفاده کنند.

اما توجه داشته باشید که اگر به دنبال این هستید که برنامه‌ای بنویسید که به سادگی کار کند، باید به سراغ کتاب دیگری بروید، اما اگر می‌خواهید بفهمید که نرم‌افزار چرا و چگونه کار می‌کند، به هیچ‌عنوان جایگزینی برای این مجموعه نخواهید یافت.

همان‌گونه که خود کنوت نیز اظهار داشته است، بررسی و تحلیل همه تلاش‌ها و تحقیقات انجام شده در حوزه علوم کامپیوتر برای هر شخص واحدی به تنهایی غیرممکن و ناشدنی است. اما این مجموعه سه جلدی تلاشی در خور تحسین برای پوشش بخش‌های مهم‌تر این تلاش‌ها و تحقیقات و بیان آن‌ها به زبان ریاضی محسوب می‌شود. هر یک از مجلدات این مجموعه شامل دو بخش است که به ترتیب عبارتند از:

کتاب اول

بخش ۱، با عنوان «مفاهیم پایه» بنیان‌های ریاضی برنامه‌نویسی را تشریح کرده و به معرفی MIX (یک ماشین محاسباتی فرضی که هم اکنون امولاتورهای آن نیز موجود است) می‌پردازد.

بخش ۲، با عنوان «ساختارهای داده» به بررسی فهرست‌ها، درخت‌ها، روش‌های تخصیص حافظه و جمع‌آوری پسماندها و همچنین توضیح مزیت‌ها و جنبه‌های کاربردی هر یک از انواع مختلف داده که در زبان‌های برنامه‌نویسی به کار می‌روند، می‌پردازد.

کتاب دوم

بخش ۳، با نام «اعداد تصادفی» به بررسی نحوه تولید اعداد تصادفی و بررسی خصوصیات و توزیع آماری آن‌ها می‌پردازد.

بخش ۴، با نام «حسابان» به بررسی الگوریتم‌های کار با اعداد صحیح و محاسبات ممیز شناور می‌پردازد.

کتاب سوم

بخش ۵، با نام «مرتب‌سازی» به بررسی شیوه‌ها و الگوریتم‌های مرتب‌سازی هم در محیط حافظه و هم در رسانه‌های جانبی مانند دیسک‌ها می‌پردازد.

در نهایت بخش ۶، با نام «جست‌وجو» به معرفی الگوریتم‌های جست‌وجوی ترتیبی، دودویی و Hash اختصاص داده شده است.

بخشی از کتاب چهارم این مجموعه نیز به تازگی (مارس ۲۰۱۱) منتشر شده است که البته به رغم حجم زیاد (۸۸۳ صفحه) یک کتاب کامل نیست. این بخش که با شماره 4A منتشر شده و به بحث الگوریتم‌های ترکیبی اختصاص داده شده، خود به چهار قسمت تقسیم شده است.