به‌نام خدا

پیش‌گفتار

یکی از جنبه‌های زیبای زندگی، تلاش ذهن در کشف اسرار و حل معماهای پیچیده است. در زندگی روزمره مسئله‌های جذابی یافت می‌شوند که حل آن‌ها مدت‌ها ذهن را به خود مشغول می‌کند و کم نیستند افرادی که از این گونه فعالیت‌های ذهنی لذت می‌برند و با حل هر مسئله یا معمای سرگرم‌کننده احساس شادی و غرور می‌کنند.

علم کامپیوتر، مانند دیگر رشته‌ها، سرشار از معماهای جالب است. در این معماها که عمدتاً ماهیتی الگوریتمی دارند از مفاهیم ساده و زیبای ریاضی استفاده شده و حل آن‌ها نیازمند نگرشی خاص به مسئله است که آن را «تفکر الگوریتمی» می‌نامیم. استقرای ریاضی، تصور و شمارش حالت‌های مختلفِ یک مسئله و انتخاب یک مدل ذهنی و انتزاعی مناسب برای آن، از ملزومات اصلی این نوع تفکر است. این مفاهیم هر چند ظاهراً ساده هستند ولی استفاده از آن‌ها برای حل برخی از مسئله‌ها و معماهای الگوریتمی بسیار مشکل است و نیاز به ذهنی خلاق دارد و همین امر به جذابیت این‌گونه مسئله‌ها و کشف راه‌حل‌های آن‌ها می‌افزاید.

المپیادهای کامپیوتر که از سال ۱۳۷۰ هر سال با شرکت چند ده هزار دانش‌آموز در سراسر کشور برگزار می‌شود، نقش به‌سزایی در اشاعه‌ی روحیه‌ی حل مسئله و معماهای الگوریتمی و پرورش قدرت ابتکار و خلاقیت در بین دانش‌آموزان برجسته‌ی کشور داشته است و توجه آنان را به جنبه‌های نظری و الگوریتمی رشته‌ی کامپیوتر جلب کرده است. بسیاری از این دانش‌آموزان پس از طی مراحل مختلف المپیاد به دانشگاه‌های کشور راه می‌یابند و از برکت این فعالیت‌های علمی، دانشگاه‌ها شاهد ورود دانش‌آموزانی به رشته‌ی کامپیوتر هستند که توانایی قابل توجهی در ارائه‌ی راه‌حل‌های الگوریتمی برای مسئله‌های مختلف دارند. همین امر موجب تحولات مثبتی در رشته‌ی کامپیوتر شده است.

مسئله‌هایی که در مراحل اول و دوم المپیادهای کامپیوتر در سطح کشوری مطرح می‌شوند، عموماً از نوع معماهای الگوریتمی هستند. البته در سال‌های اولیه، برای بسیاری از دانش‌آموزان نوعِ مسئله‌های مطرح‌شده تازگی داشت و با تصوری که از المپیاد کامپیوتر داشتند متفاوت بود. ولی با گذشت چند سال، این تفکر کم‌کم جا افتاده است که کامپیوتر فقط

تعدادی قطعات الکترونیکی یا کار با آن نیست و علم کامپیوتر براساس مفاهیم عمیق و جالب نظری بنا شده است.

کتاب حاضر تلاشی برای فراهم آوردن بخشی از مطالب مورد نیاز دانش‌آموزان علاقه‌مند به شرکت در المپیادهای کامپیوتر است که منابع زیادی برای آماده‌سازی خود در دست‌رس ندارند. البته تمامی شیفتگان معماها و مسئله‌های الگوریتمی، از جمله دانش‌جویان علاقه‌مند به الگوریتم‌ها از خواندن این کتاب لذت خواهند برد.

این کتاب حاوی مسئله‌ها و معماهای جالب است که عمدتاً از منابع زیر گردآوری و به‌صورت آزاد ترجمه شده‌اند.

1. Dennis Shasha, *The Puzzling Advanture of Dr. Ecco*, W. H. Freeman and Company, 1988.
2. Dennis Shasha, *Codes, Puzzles, and Conspiracy*, W. H. Freeman and Company, 1992.
3. Raymond Smullyan, *What is the Name of This Book?* Simon & Schuster, Inc. 1978.

نویسندگان اصلی این کتاب‌ها هر دو از استادان سرشناس ریاضی و علم کامپیوتر هستند و سعی کرده‌اند که در کتاب‌هایشان مفاهیمِ مهم و اساسیِ این علم و نحوه‌ی تفکرِ منطقی را به‌صورت مسئله‌ها و معماهای واقعی و به‌زبان ساده بیان کنند. در طرح این معماها از تفکرات پژوهش‌گران در زمینه‌های مختلف علم کامپیوتر (مانند ریاضیات گسسته، نظریه‌ی گراف، سیستم‌های توزیع‌شده، رمزنگاری، طراحی سیستم‌ها و منطق) الهام گرفته شده است.

با این که اکثر مسئله‌های این کتاب از منابع فوق تهیه شده‌اند، ولی به‌منظور عرضه‌ی تعداد بیش‌تری مسئله، صورت و توضیح اغلب آن‌ها نسبت به متن اصلی کوتاه شده و به‌زبان متفاوت و ساده‌تری بیان شده است. حل برخی از مسئله‌هاهم با ایده‌های راه‌حل‌های مطرح‌شده در کتاب اصلی کاملاً متفاوت است. بنابراین این کتاب صرفاً یک ترجمه نیست.

حل کردن مسئله‌های این کتاب نیاز به معلومات خاصی که در مدارس تدریس می‌شود ندارد و تنها به قوه‌ی ابتکار و خلاقیت خواننده متکی است. هرچند که راه‌حل تقریباً تمام مسئله‌های کتاب در فصل «راه‌نمایی» آمده است، ولی توصیه می‌شود که رجوع به راه‌حل یک مسئله در آخرین مرحله و پس از تلاش برای حل مستقل آن انجام شود.

مسئله‌های این کتاب از نظر سختی به سه درجه‌ی ساده یا نسبتاً ساده، متوسط یا کمی مشکل و مشکل تقسیم شده‌اند. مسئله‌های کمی مشکل با یک علامت ستاره ($*$) و مسئله‌های مشکل با دو ستاره ($**$) در کنار عنوان آن‌ها مشخص شده‌اند. توصیه می‌شود که ابتدا

مسئله‌های ساده یا نسبتاً ساده را حل کنید.

بسیاری از مسئله‌های این کتاب را می‌توان با دید پیاده‌سازی با یک زبان برنامه‌سازی هم نگاه کرد و از آن‌ها مسئله‌های جالب برنامه‌نویسی طرح کرد. لذا این کتاب برای دانش‌جویانی که در مسابقات برنامه‌نویسی در کشور شرکت می‌کنند نیز مفید است.

حروف‌چینی این کتاب با استفاده از نرم‌افزار فارسی‌تک انجام شده است. بخش عمده‌ی این کار توسط مؤلف دوم انجام شد و در غیاب ایشان مؤلف اول این کار را به پایان رساند. فارسی‌تک یک نرم‌افزار حروف‌چینی قوی و مبتنی بر نرم‌افزار معروف TEX است که به‌همت مؤلف اول تهیه و به‌عنوان یک نرم‌افزار عمومی به‌صورت رایگان از طریق اینترنت عرضه شده است.[1] بنابراین لازم می‌دانیم از گروه پروژه‌ی فارسی‌تک در دانشگاه صنعتی شریف تشکر کنیم.

آقای علی شریفی در نقش ویراستار علمی مسئله‌های این کتاب را به‌دقت مطالعه و اصلاحاتی را پیش‌نهاد کردند. راه‌حل‌های پیش‌نهاد شده برای مسئله‌های منطقی (فصل ۷) نیز حاصل زحمات اوست. از ایشان صمیمانه سپاسگزاری می‌کنیم. هم‌چنین از خانم شادی رستمی و آقایان افشار گنجعلی و محمد مهدیان، برای کمک‌ها، پیش‌نهادها و نظرات سودمندشان در تهیه‌ی این کتاب تشکر می‌کنیم.

اردیبهشت ۱۳۸۲

محمد قدسی
دانشیار
دانشکده‌ی مهندسی کامپیوتر
دانشگاه صنعتی شریف
ghodsi@sharif.edu
http://sharif.edu/~ghodsi

یاشار گنجعلی
دانش‌جوی دکتری
دانشکده‌ی مهندسی برق
دانشگاه استنفورد، آمریکا
yganjali@stanford.edu
http://stanford.edu/~yghanjali

[1] علاقه‌مندان می‌توانند این نرم‌افزار را از آدرس http://www.farsitex.org تهیه کنند.