

با فرترین برنامه بنویسیم

سلیمه کیمیاگر

عضو هیئت علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکزی

نیاز دانش

سر شناسه	: کیمیاگر، سلیمه، ۱۳۴۷
عنوان و نام پدیدآور	: با فرترن برنامه بنویسیم/ سلیمه کیمیاگر.
مشخصات نشر	: تهران، نیاز دانش، ۱۳۹۵
مشخصات ظاهری	: ۱۰۳ ص، مصور، جدول.
شابک	: 978-600-7724-60-6
وضعیت فهرست‌نویسی	: فیبا
موضوع	: فرترن ۲۰۰۳ (زبان برنامه‌نویسی کامپیوتر)
موضوع	: FORTRAN 2003 (Computer program language)
موضوع	: فورترن (زبان برنامه‌نویسی کامپیوتر) -- مسائل، تمرین‌ها و غیره
موضوع	: FORTRAN (Computer program language) -- Problems, exercises, etc
رده‌بندی دیوبی	: ۰۰۵
رده‌بندی کنگره	: QAV۶/۷۳/ف۹۵ک۹ ۱۳۹۵
شماره کتابشناسی ملی	: ۴۲۱۷۷۰۹



نام کتاب	: با فرترن برنامه بنویسیم
مؤلف	: سلیمه کیمیاگر (عضو هیئت علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکزی)
مدیر اجرایی - ناظر بر چاپ	: حمیدرضا محمد شیرازی - محمد شمس
ناشر	: نیاز دانش
صفحه آرا	: واحد تولید انتشارات نیازدانش
نوبت چاپ	: دوم - ۱۴۰۰
شمارگان	: ۱۰۰ نسخه
قیمت	: ۳۰۰۰۰۰ ریال

شابک: 978-600-7724-60-6

شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۷۷۲۴-۶۰-۶

هرگونه چاپ و تکثیر (اعم از زیراکس، بازنویسی، ضبط کامپیوتری و تهیه‌ی CD) از محتویات این اثر بدون اجازه کتبی ناشر ممنوع است، متخلفان به موجب بند ۵ از ماده ۲ قانون حمایت از مؤلفان، مصنفان و هنرمندان تحت پیگرد قانونی قرار می‌گیرند.

کلیه حقوق این اثر برای ناشر محفوظ است.

تماس یا انتشارات: ۰۹۱۲۷۰۷۳۹۳۵-۰۶۶۴۷۸۱۰۸-۰۶۶۴۷۸۱۰۶-۰۲۱

www.Niaze-Danesh.com

مشاوره جهت نشر: ۰۲۱۰۶۷۰۹ - ۰۹۱۲

مقدمه مؤلف

این کتاب نتیجه‌ی تجربیات من در تدریس و آموزش زبان برنامه‌نویسی فرترن است. با زمانی که در تدریس گذرانده‌ام، دریافتم که استراتژی و تکنیک در نوشتن بسیار ضروری است. نوشتن برنامه‌های فرترن بسیار مهم و متفاوت با چیزی است که دانشجویان امروزی در کلاس‌های برنامه‌نویسی‌شان می‌آموزند. نکته مهم در تدوین این کتاب، آموزش فرترن و برنامه‌نویسی به زبان ساده و به صورت قابل فهم برای دانشجویانی است که در ابتدای راه آموزش هستند. هدف من در این کتاب آموزش هم زمان دو جنبه‌ی مفاهیم بنیادین زبان برنامه‌نویسی فرترن و شیوه‌ی برنامه‌نویسی است که نتیجه‌ای خوب در زمینه‌ی اهمیت برنامه‌نویسی داشته باشد. این را دانشجو باید بیاموزد؛ برای او یاد گرفتن مراحل اولیه‌ی برنامه‌نویسی بسیار مهم است. اگر مراحل اولیه به خوبی برای دانشجو روشن شود او می‌تواند مراحل بعدی را خودش بیاموزد. مثال‌های برنامه‌نویسی و پروژه‌هایشان باید به اندازه‌ی کافی ساده‌سازی شده باشد زیرا هنوز در حال آموختن کار با کدها است.

در آغاز، این کتاب فرترن را با یک شیوه‌ی مناسب برای استفاده در پروژه‌های کوچک آموزش می‌دهد. این کتاب بیش‌تر سعی بر آن دارد که روی نوشتن کد به زبان ساده تاکید کند؛ استفاده از تکنیک‌های بالا و طراحی برای تجزیه‌ی جزئیات منطقی می‌تواند موجب تکمیل جزئیات شود. این برای دانشجویی که مفاهیم ابتدایی را به خوبی فرا گرفته است کار دشواری نیست. پس از تسلط به مفاهیم اولیه می‌توان تلاش کرد که برنامه را به صورت حرفه‌ای‌تری نوشت. بنابراین در فصل دوم کتاب دستورهای آورده شده که به دانشجو کمک می‌کند تا برنامه را به شکل بهتری بنویسد. تعداد زیاد مثال‌های حل شده و تمرین‌های حل نشده در مهارت برنامه‌نویسی به دانشجو کمک می‌کند. این کتاب فرترن را بر پایه‌ی استفاده‌های دانشجویان علوم پایه و مهندسی و کار در آزمایشگاه آموزش می‌دهد. در پایان لازم می‌دانم از خانم شقایق نوری که در تایپ بخش‌هایی از کتاب به بنده کمک کردند تشکر کنم.

مقدمه

برنامه‌نویسی و شبیه‌سازی در کنار تحقیقات تجربی ضروری و لازم است. زبان‌های مختلفی برای برنامه‌نویسی وجود دارد که هر کدام مزیت‌ها و کاستی‌هایی دارد. جهت انتخاب زبان برنامه‌نویسی برای منظور خاصی باید قابلیت‌های زبان مورد توجه قرار گیرد. دلیل این که من زبان برنامه‌نویسی فرترن را انتخاب کرده‌ام سرعت بالای آن است. در زمینه علوم طبیعی، شبیه‌سازی کامپیوتری پدیده‌های طبیعی بسیار مهم است. آزمایش‌های تجربی پیچیده و گران هستند. پس برای مطالعه و حل مشکلات از شبیه‌سازی استفاده می‌شود. بنابراین داشتن زبانی که سرعت بالا داشته باشد بخصوص برای برنامه‌های بزرگ، مهم است. در زمینه محاسبات عددی هنوز فرترن نسبت به C و C++ سرعت بیشتری دارد. برنامه‌های نوشته شده به هر دو زبان نشان می‌دهد که در بعضی موارد برنامه در زبان فرترن ۳۰٪ سریعتر از همان برنامه به زبان C است. برای برنامه‌هایی که زمان اجرای آن هفته یا ماه است حتی افزایش کوچکی در سرعت، زمان کل را بسیار کاهش داده و باعث می‌شود مسئله زودتر حل شود. اسم فرترن از دو کلمه "Formula" و "Translation" گرفته شده است و هنوز برای محاسبات عددی کامپیوتری سریع انتخاب می‌شود. اولین نسخه فرترن در سال ۱۹۵۴ توسط IBM نوشته شد. در سال ۱۹۵۹ نسخه جدیدتر آن ارائه شد. این نسخه قابلیت پیشرفته‌تری برای استفاده از اعداد مختلط و تفکیک برنامه به زیرروال‌های مختلف داشت. در سال‌های بعد فرترن باز هم گسترش یافت و ساده‌تر و قابل فهم‌تر شد. در سال ۱۹۶۲ نسخه فرترن ۴ ارائه شد. این نسخه قابلیت خواندن و نوشتن در فایل و نیز نوع داده جدید "منطقی" با دو حالت "درست" و "غلط" را داشت. در اواخر ۱۹۷۰ فرترن ۷۷ معرفی شد. این نسخه ساختار بهتری داشت. در ۱۹۹۲، فرترن ۹۰ با استاندارد ANSI/ISO ارائه شد. این نسخه زبان برنامه‌نویسی را به زبان برنامه‌نویسی مدرن تبدیل کرد. فرترن ۹۵ انتظارات ما را برای یک برنامه‌نویسی خوب برآورده می‌کند. حال فرترن ۲۰۰۳ را داریم که شی‌گرا است و در آن انواع مقید و دینامیکی گسترش داده شده است.

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۳	مقدمه مولف
۵	مقدمه
۹	فصل اول: برنامه‌نویسی ساده
۹	۱-۱ ساختار برنامه
۹	۱-۱-۱ مراحل برنامه‌نویسی
۱۰	۲-۱ اسامی متغیرها
۱۱	۱-۲-۱ شیوه‌ی مقدار دهی در برنامه‌ی فرترن
۱۱	۳-۱ نوع متغیرها
۱۵	۴-۱ عملیات ریاضی در برنامه‌نویسی فرترن
۱۶	۱-۴-۱ حاصل عملیات ریاضی
۱۸	۵-۱ عملگرهای مقایسه‌ای
۱۸	دستور خواندن از روی مانیتور به این طریق است: <code>read*</code>
۲۰	۶-۱ مراحل نوشتن یک برنامه
۲۲	۷-۱ انواع خطا
۲۳	۸-۱ توابع کتابخانه‌ای
۲۵	۹-۱ دستور IF
۲۷	۱۰-۱ حلقه‌ی Do
۳۰	۱۱-۱ دستور goto n
۳۳	۱۲-۱ تولید اعداد تصادفی
۳۷	۱۳-۱ تابع (Function)
۴۲	۱-۱۳-۱ روش تصنیف
۴۵	۲-۱۳-۱ انتگرال‌گیری
۴۸	۱۴-۱ زیر روال (Subroutine)
۵۳	۱-۱۴-۱ مشتق
۵۷	۱۵-۱ آرایه (dimension)

۵۷	..... آرایه یک بعدی	۱-۱۵-۱
۶۲	..... آرایه‌های دو بعدی	۲-۱۵-۱
۶۴	..... برنامه‌های قابل تکرار	۱۶-۱
فصل دوم: برنامه‌نویسی کامل‌تر		
۶۵	..... دقت مضاعف (Double Precision)	۱-۲
۶۶	..... قالب نوشتن و خواندن متغیرها (Format)	۲-۲
۷۰	..... دستور IF	۳-۲
۷۸	..... حلقه Do	۴-۲
۷۸	..... حلقه تکرار با استفاده از do while	
۷۸	..... حلقه تکرار نامحدود	
۷۸	..... حلقه تکرار ضمنی	
۷۹	..... حلقه تکرار با شرط IF	
۸۰	..... تابع Function	۵-۲
۸۱	..... زیرروال Subroutine	۶-۲
۸۳	..... آرایه Dimension	۷-۲
۸۴	..... آرایه‌های شناور	۱-۷-۲
۸۸	..... مدول (Module)	۸-۲
۹۱	..... واسط (Interface)	۹-۲

فصل اول

برنامه‌نویسی ساده

برای نوشتن برنامه ابتدا باید ساختار برنامه مشخص شود تا براساس آن بتوان برنامه نوشت. رعایت این چارچوب بسیار مهم است و در زبان‌های برنامه‌نویسی مختلف، متفاوت است. بنابراین باید مشخص شود که برنامه چگونه باید شروع شود و چگونه باید پایان یابد. قسمت‌های مختلف برنامه شکل دستوری مشخصی دارند. این به عهده برنامه‌نویس است که بتواند منطق برنامه را در قالب این دستورها اجرا کند.

۱-۱ ساختار برنامه

در این بخش می‌خواهیم با ساختار برنامه فرترن آشنا شده و برنامه کوتاهی را بنویسیم تا برای نوشتن برنامه‌های بزرگتر آماده شویم.

۱-۱-۱ مراحل برنامه‌نویسی

هر برنامه از سه قسمت تشکیل شده است: بخش اعلانات، بخش اجرایی، بخش انتهایی.

اعلانات در ابتدای برنامه می‌آید و محل قرار گرفتن بخشی از اطلاعات برنامه است :

اعلانات { $\left. \begin{array}{l} \text{Program} \\ \text{implicit none} \\ \text{integer ::} \\ \text{real ::} \end{array} \right\}$

اولین خط برنامه شامل نام برنامه است. سپس نوع متغیرها مشخص می‌شود که در ادامه به آن می‌پردازیم.

قسمت اجرایی که بعد از اعلانات آورده می‌شود محل نوشتن دستورات و عملیات ریاضی برنامه است.