



به نام خدا



آموزش جامع

زبان برنامه نویسی فرترن

(پروژه محور)

مؤلف

دکتر مهدی دادخواه تهرانی



هرگونه چاپ و تکثیر از محتویات این کتاب بدون اجازه کتبی ناشر ممنوع است. متخلفان به موجب قانون حمایت حقوق مؤلفان، مصنفان و هنرمندان تحت پیگرد قانونی قرار می گیرند.

◀ عنوان کتاب: آموزش جامع

زبان برنامه نویسی فرترن (پروژه محور)

سرشناسه: دادخواه، مهدی، ۱۳۶۷-
عنوان و نام پدیدآور: آموزش جامع زبان برنامه نویسی فرترن (پروژه محور) / مولف: مهدی دادخواه تهرانی.
مشخصات نشر: تهران: دیباگران تهران: ۱۳۹۸
مشخصات ظاهری: ۳۳۹ص: مصور،
شابک: ۹۷۸-۶۲۲-۲۱۸-۲۰۵-۲
وضعیت فهرست نویسی: فیبا
موضوع: فورترن (زبان برنامه نویسی کامپیوتر)
موضوع: Fortran (computer program language)
موضوع: فورترن (زبان برنامه نویسی کامپیوتر) - مسائل، تمرین ها و غیره.
موضوع: Fortran (computer program language) - problems, exercises. etc.
رده بندی کنگره: QA ۷۶/۷۳
رده بندی دیویی: ۰۰۵
شماره کتابشناسی ملی: ۵۹۰۱۳۲۹

◀ مولف: دکتر مهدی دادخواه تهرانی
◀ ناشر: موسسه فرهنگی هنری دیباگران تهران
◀ نوبت چاپ: اول
◀ ویراستار: زهرا خانیانی
◀ تاریخ نشر: ۱۳۹۸
◀ چاپ و صحافی: درج عقیق
◀ تیراژ: ۱۰۰ جلد
◀ قیمت: ۹۵۰۰۰۰ ریال
◀ شابک: ۹۷۸-۶۲۲-۲۱۸-۲۰۵-۲
نشانی واحد فروش: تهران، میدان انقلاب،
خ کارگر جنوبی، روبروی پاساژ مهستان،
پلاک ۱۲۵۱
تلفن: ۲۲۰۸۵۱۱۱-۶۶۴۱۰۰۴۶
فروشگاههای اینترنتی دیباگران تهران :
WWW.MFTBOOK.IR
www.dibagarantehran.com
www.dibbook.ir
www.raheno.org

نشانی اینستاگرام دیبا [dibagaran_publishing](https://www.instagram.com/dibagaran_publishing) نشانی تلگرام: @mftbook

هر کتاب دیباگران، یک فرصت جدید شغلی.

هرگوشی همراه، یک فروشگاه کتاب دیباگران تهران.

از طریق سایتها و اپ دیباگران، در هر جای ایران به کتابهای ما دسترسی دارید.



فهرست مطالب

۱۴	فصل اول: مقدمه
۱۵	۱-۱ مقدمه
۱۵	۲-۱ لزوم یادگیری برنامه‌نویسی
۱۵	۳-۱ فرترن
۱۶	۴-۱ مستندات کامل برای زبان فرترن
۱۶	۵-۱ برنامه کامپیوتری چیست؟
۱۶	۶-۱ سیستم‌عامل
۱۷	فصل دوم: سازمان‌دهی کامپیوتر
۱۸	۱-۲ مقدمه
۱۸	۲-۲ نمایی کلی از معماری کامپیوتر
۱۹	۳-۲ کامپایلر
۱۹	۴-۲ نمایش اطلاعات
۲۱	۵-۲ تمرین
۲۲	فصل سوم: شروع برنامه‌نویسی
۲۳	۱-۳ مقدمه
۲۳	۲-۳ مهارت‌های لازم
۲۳	۳-۳ قالب‌بندی کامپیوتر
۲۵	۴-۳ ویرایشگر متن
۲۵	۵-۳ کامپایل کردن
۲۶	۶-۳ اجرای برنامه‌ها
۲۷	۷-۳ تمرین
۲۹	فصل چهارم: بخش‌های اصلی زبان فرترن
۳۰	۴-۱ مقدمه
۳۰	۴-۲ متغیرها
۳۰	۱-۲-۴ نام متغیرها
۳۱	۲-۲-۴ کلمات کلیدی

۳۱.....	۳-۴ انواع داده
۳۳.....	۴-۴ اعلانها
۳۵.....	۵-۴ کامنت‌ها
۳۶.....	۶-۴ خطوط ادامه
۳۷.....	۷-۴ اعلانها، متغیرهایی با اندازه گسترش یافته
۳۸.....	۸-۴ تمرین
۳۹	۵ فصل پنجم: عبارات‌ها و عملگرها
۴۰.....	۱-۵ مقدمه
۴۰.....	۲-۵ لیترال
۴۲.....	۳-۵ عملگرهای ریاضی
۴۴.....	۴-۵ ترتیب عملگرها
۴۵.....	۵-۵ توابع ذاتی
۴۷.....	۶-۵ حالت ترکیبی
۴۷.....	۷-۵ مثال
۴۸.....	۸-۵ تمرین
۵۰.....	۶ فصل ششم: ورودی و خروجی‌های ساده
۵۱.....	۱-۶ مقدمه
۵۱.....	۲-۶ خروجی: WRITE
۵۲.....	3-6 ورودی: READ
۵۳.....	۴-۶ مثال
۵۴.....	۵-۶ تمرین
۵۶.....	۷ فصل هفتم: اجرا و رفع اشکال برنامه‌ها
۵۷.....	۱-۷ مقدمه
۵۷.....	۲-۷ درک مسئله
۵۸.....	3-7 ساخت الگوریتم
۵۹.....	۴-۷ اجرای برنامه
۶۰.....	۷-۵ آزمایش/رفع اشکال برنامه
۶۰.....	۷-۵-۱ اصلاحات مربوط به خطا
۶۲.....	۶-۷ تمرین
۶۴.....	۸ فصل هشتم: گزاره‌های شرطی، منطقی و انتخابی

۶۵.....	۱-۸ مقدمه
۶۵.....	۲-۸ گزاره‌های شرطی
۶۶.....	۳-۸ عملگرهای منطقی
۶۷.....	8-4 گزاره شرطی IF
۶۷.....	8-4-1 گزاره if then
۶۸.....	8-4-2 گزاره if then else
۶۸.....	۳-۴-۸ گزاره if then else if
۶۹.....	۵-۸ مثال ۱
۶۹.....	۱-۵-۸ درک مسئله
۷۱.....	۲-۵-۸ ساخت الگوریتم
۷۱.....	۳-۵-۸ اجرا کردن برنامه
۷۲.....	۴-۵-۸ آزمایش / رفع اشکال برنامه
۷۳.....	۶-۸ گزاره SELECT CASE
۷۶.....	۷-۸ مثال ۲
۷۶.....	۱-۷-۸ درک مسئله
۷۶.....	۲-۷-۸ ساخت الگوریتم
۷۷.....	۳-۷-۸ اجرای برنامه
۷۷.....	۴-۷-۸ آزمایش / رفع اشکال برنامه
۷۸.....	۸-۸ تمرین
۸۱.....	۹ فصل نهم: نحوه ایجاد حلقه‌ها
۸۲.....	۱-۹ مقدمه
۸۲.....	۲-۹ حلقه با شمارنده کنترل شده
۸۴.....	9-3 گزاره EXIT و CYCLE
۸۵.....	۴-۹ مثال شمارنده کنترل شده
۸۷.....	۵-۹ حلقه کنترل شده شرطی
۸۸.....	۶-۹ مثالی از حلقه شرطی کنترل شده
۹۰.....	۷-۹ تمرین
۹۳.....	۱۰ فصل دهم: قالب‌بندی ورودی و خروجی‌ها
۹۴.....	۱-۱۰ مقدمه
۹۴.....	۲-۱۰ قالب
۹۴.....	۳-۱۰ مشخصه‌های قالب
۹۵.....	۴-۱۰ مشخصه قالب اعداد صحیح

- ۹۶..... ۵-۱۰ مشخصه قالب اعداد حقیقی
- ۹۷..... ۶-۱۰ مشخصه جایگذاری افقی
- ۹۸..... ۷-۱۰ مشخصه قالب عبارت‌های منطقی
- ۹۸..... ۸-۱۰ مشخصه قالب کاراکترها
- ۹۹..... ۹-۱۰ شرط پیشروی
- ۱۰۰..... ۱۰-۱۰ مثال
- ۱۰۳..... ۱۱-۱۰ تمرین

۱۱ فصل یازدهم: کاراکترها و رشته‌ها ۱۰۶

- ۱۰۷..... ۱-۱۱ مقدمه
- ۱۰۷..... ۲-۱۱ ثابت‌های کاراکتری و رشته‌ای
- ۱۰۸..... ۳-۱۱ اعلان متغیر از جنس کاراکتر
- ۱۰۹..... ۴-۱۱ مقداردهی اولیه متغیر کاراکتری
- ۱۰۹..... ۵-۱۱ کاراکترهای ثابت
- ۱۰۹..... ۶-۱۱ اختصاص مقدار به کاراکترها
- ۱۱۰..... ۷-۱۱ کاراکترهای عملگر
- ۱۱۰..... ۸-۱۱ کاراکترهای زیررشته‌ای
- ۱۱۱..... ۹-۱۱ کاراکترهای مقایسه‌ای
- ۱۱۱..... ۱۰-۱۱ کاراکترهای عملگر ذاتی
- ۱۱۲..... ۱۱-۱۱ مثال
- ۱۱۴..... ۱۲-۱۱ تمرین

۱۲ فصل دوازدهم: عملیات روی فایل‌ها ۱۱۶

- ۱۱۷..... ۱-۱۲ مقدمه
- ۱۱۷..... ۲-۱۲ باز کردن فایل
- ۱۱۸..... ۳-۱۲ رایت کردن فایل
- ۱۱۹..... ۴-۱۲ گزاره STOP
- ۱۱۹..... ۵-۱۲ فراخوانی فایل
- ۱۲۰..... 6-12 بازگردانی
- ۱۲۰..... 7-12 BACKSPACE
- ۱۲۰..... 8-12 بستن فایل
- ۱۲۱..... ۹-۱۲ مثال
- ۱۲۳..... ۱۰-۱۲ تمرین

۱۳ فصل سیزدهم: آرایه‌های تک‌بعدی ۱۲۶

- ۱۲۷..... ۱-۱۳ مقدمه
- ۱۲۸..... 13-2 اعلان آرایه
- ۱۲۸..... 13-2-1 اعلان استاتیک
- ۱۲۹..... 13-2-2 اعلان آرایه استاتیک
- ۱۲۹..... 13-2-3 اعلان آرایه دینامیک
- ۱۳۰..... ۳-۱۳ دسترسی به المان‌های آرایه
- ۱۳۲..... ۴-۱۳ حلقه DO ضمنی
- ۱۳۲..... ۵-۱۳ توابع ذاتی
- ۱۳۳..... ۶-۱۳ مقداردهی اولیه آرایه‌ها
- ۱۳۳..... ۷-۱۳ مثال
- ۱۳۷..... ۸-۱۳ آرایه‌های از رشته‌ها
- ۱۳۸..... ۹-۱۳ تمرین

۱۴ فصل چهاردهم: آرایه‌های چندبعدی ۱۴۱

- ۱۴۲..... ۱-۱۴ مقدمه
- ۱۴۲..... ۲-۱۴ اعلان آرایه
- ۱۴۳..... ۱-۲-۱۴ اعلان استاتیک
- ۱۴۳..... ۲-۲-۱۴ اعلان دینامیک
- ۱۴۴..... ۳-۲-۱۴ اختصاص آرایه دینامیک
- ۱۴۴..... ۳-۱۴ دسترسی به المان‌های آرایه
- ۱۴۵..... 14-4 مثال
- ۱۴۹..... ۵-۱۴ تمرین

۱۵ فصل پانزدهم: زیرمجموعه‌های برنامه اصلی ۱۵۲

- ۱۵۳..... ۱-۱۵ مقدمه
- ۱۵۳..... ۲-۱۵ انواع برنامه‌های زیرمجموعه برنامه اصلی
- ۱۵۳..... ۳-۱۵ چیدمان برنامه
- ۱۵۴..... ۴-۱۵ آرگومان‌ها
- ۱۵۵..... 15-5 حوزه متغیر
- ۱۵۵..... ۶-۱۵ استفاده از توابع و سابروتین‌ها
- ۱۵۶..... ۷-۱۵ توابع
- ۱۵۸..... ۸-۱۵ سابروتین‌ها

۱۵۹.....	مثال ۹-۱۵
۱۶۳.....	تمرین ۱۰-۱۵
۱۶۷.....	فصل شانزدهم: داده‌هایی از نوع کلاستر
۱۶۸.....	۱-۱۶ مقدمه
۱۶۸.....	۲-۱۶ تعریف آرایه
۱۶۹.....	۳-۱۶ اعلان
۱۷۰.....	۴-۱۶ دسترسی به اجزا
۱۷۰.....	۵-۱۶ مثال ۱
۱۷۴.....	۶-۱۶ آرایه داده‌های کلاستر
۱۷۶.....	۷-۱۶ مثال ۲
۱۸۰.....	۸-۱۶ تمرین
۱۸۳.....	فصل هفدهم: ماژول‌ها
۱۸۴.....	۱-۱۷ مقدمه
۱۸۴.....	۲-۱۷ اعلان ماژول
۱۸۵.....	3-17 گزاره USE
۱۸۵.....	4-17 فرمان کامپایل به‌روزرسانی شده
۱۸۶.....	۵-۱۷ مثال
۱۸۶.....	۱-۵-۱۷ درک مسئله
۱۸۷.....	2-5-17 ساختن الگوریتم
۱۸۷.....	۳-۵-۱۷ اجرای برنامه
۱۸۹.....	۴-۵-۱۷ کامپایل کردن برنامه
۱۸۹.....	۵-۵-۱۷ آزمایش / رفع اشکال برنامه
۱۹۰.....	۶-۱۷ تمرین
۱۹۱.....	فصل هجدهم: توابع و سابروتین‌های بازگشتی
۱۹۲.....	۱-۱۸ مقدمه
۱۹۲.....	۲-۱۸ سابروتین‌های بازگشتی
۱۹۳.....	۳-۱۸ مثال چاپ بازگشتی
۱۹۵.....	۴-۱۸ توابع بازگشتی
۱۹۵.....	۵-۱۸ مثال فاکتوریل بازگشتی
۱۹۷.....	۶-۱۸ نمودار فراخوانی تابع فاکتوریل بازگشتی
۱۹۹.....	۷-۱۸ تمرین

۲۰۳	۱۹ فصل نوزدهم: تبدیل رشته کاراکترها/ اعداد
۲۰۴	۱-۱۹ مقدمه
۲۰۴	۲-۱۹ تبدیل رشته کاراکتر به عدد
۲۰۶	۳-۱۹ تبدیل عدد به رشته کاراکتر
۲۰۷	۴-۱۹ تمرین‌ها
۲۰۹	۲۰ فصل بیستم: نحوه دریافت خدمات از سیستم
۲۱۰	۱-۲۰ مقدمه
۲۱۰	۲-۲۰ تاریخ و زمان
۲۱۰	۱-۲-۲۰ گزینه‌های تاریخ و زمان
۲۱۲	۲-۲-۲۰ مثال: برنامه تاریخ و زمان
۲۱۳	۳-۲۰ آرگومان‌های خط فرمان
۲۱۷	۴-۲۰ تمرین
۲۲۰	۲۱ فصل بیست و یکم: حل معادلات دیفرانسیل معمولی
۲۲۱	۱-۲۱ مقدمه
۲۲۲	۲-۲۱ برنامه رانگ-کوتا، کاربرد روش رانگ-کوتا برای حل مسائل با مقدار اولیه
۲۳۴	۳-۲۱ کاربرد روش رانگ-کوتا در حل مسائل با مقادیر مرزی
۲۴۱	۴-۲۱ کاربرد روش اختلاف محدود برای مسائل با مقادیر مرزی
۲۴۸	۲۲ فصل بیست و دوم: پیوست الف - تولید اعداد تصادفی
۲۴۹	۱-۲۲ مقدمه
۲۴۹	۲-۲۲ مقداردهی اولیه
۲۴۹	۳-۲۲ تولید عدد تصادفی
۲۵۰	۴-۲۲ مثال ۱
۲۵۱	۵-۲۲ مثال ۲
۲۵۳	۲۳ فصل بیست و سوم: پیوست ب - توابع ذاتی در زبان فرترن
۲۵۴	۱-۲۳ مقدمه
۲۵۴	۲-۲۳ توابع ذاتی
۲۵۴	۳-۲۳ توابع صحیح
۲۵۴	۴-۲۳ توابع حقیقی
۲۵۵	۵-۲۳ توابع از نوع کاراکتر
۲۵۶	۶-۲۳ توابع مختلط

۲۵۶.....	۲۳-۷ توابع از نوع آرایه
۲۵۷.....	۲۳-۸ توابع اطلاعات سیستم
۲۵۹.....	۲۴ فصل بیست و چهارم: پیوست ج - کلیدواژه‌های زبان فرترن
۲۶۴.....	۲۵ فصل بیست و پنجم: پروژه‌های با رویکرد دینامیک سیالات محاسباتی
۲۶۵.....	۲۵-۱ پروژه ۱
۲۷۴.....	۲۵-۲ پروژه ۲
۲۸۴.....	۲۵-۳ پروژه ۳
۲۹۴.....	۲۵-۴ پروژه ۴
۳۰۳.....	۲۵-۵ پروژه ۵
۳۱۸.....	۲۵-۶ پروژه ۶
۳۲۳.....	۲۵-۷ پروژه ۷
۳۲۷.....	۲۵-۸ پروژه ۸

خط مشی کیفیت انتشارات مؤسسه فرهنگی هنری دیباگران تهران در عرصه کتاب‌های است که بتواند خواسته‌های به روز جامعه فرهنگی و علمی کشور را تا حد امکان پوشش دهد. هر کتاب دیباگران تهران، یک فرصت جدید شغلی

حمد و سپاس ایزد منان را که با الطاف بی‌کران خود این توفیق را به ما ارزانی داشت تا بتوانیم در راه ارتقای دانش عمومی و فرهنگی این مرز و بوم در زمینه چاپ و نشر کتب علمی دانشگاهی، علوم پایه و به ویژه علوم کامپیوتر و انفورماتیک گام‌هایی هرچند کوچک برداشته و در انجام رسالتی که بر عهده داریم، مؤثر واقع شویم.

گسترده‌گی علوم و توسعه روزافزون آن، شرایطی را به وجود آورده که هر روز شاهد تحولات اساسی چشمگیری در سطح جهان هستیم. این گسترش و توسعه نیاز به منابع مختلف از جمله کتاب را به عنوان قدیمی‌ترین و راحت‌ترین راه دستیابی به اطلاعات و اطلاع‌رسانی، بیش از پیش روشن می‌نماید.

در این راستا، واحد انتشارات مؤسسه فرهنگی هنری دیباگران تهران با همکاری جمعی از اساتید، مؤلفان، مترجمان، متخصصان، پژوهشگران، محققان و نیز پرسنل ورزیده و ماهر در زمینه امور نشر درصدد هستند تا با تلاش‌های مستمر خود برای رفع کمبودها و نیازهای موجود، منابعی پُر بار، معتبر و با کیفیت مناسب در اختیار علاقمندان قرار دهند.

کتابی که در دست دارید با همت "دکتر مهدی دادخواه تهرانی" و تلاش جمعی از همکاران انتشارات میسر گشته که شایسته است از یکایک این گرامیان تشکر و قدردانی کنیم.

کارشناسی و نظارت بر محتوا: زهره قزلباش

در خاتمه ضمن سپاسگزاری از شما دانش‌پژوه گرامی درخواست می‌نمایم با مراجعه به آدرس dibagaran.mft.info (ارتباط با مشتری) فرم نظرسنجی را برای کتابی که در دست دارید تکمیل و ارسال نموده، انتشارات دیباگران تهران را که جلب رضایت و وفاداری مشتریان را هدف خود می‌داند، یاری فرمایید.

امیدواریم همواره بهتر از گذشته خدمات و محصولات خود را تقدیم حضورتان نماییم.

مدیر انتشارات

مؤسسه فرهنگی هنری دیباگران تهران
bookmarket@mft.info

مقدمه مؤلف

کاربردهای نرم افزارهای دینامیک سیالات محاسباتی (CFD) بر کسی پوشیده نیست و در این زمینه زیاد صحبت شده است. اما اینجانب (نویسنده کتاب) به عنوان مدرس دانشگاه و پژوهشگر تحقیقاتی در صنعت، ضعف کاربران این نرم افزارها را بارها مشاهده کرده ام و می بینم که برای حل مسأله‌ی خود در بسیاری از موارد صرفاً با سعی و خطا به یک روش عددی می‌رسند. همچنین در صورت رجوع به مقالات و انتخاب روشی با استناد به مقالات، باز به جواب‌های قابل قبولی نمی‌رسند و این سر درگمی مخصوصاً در دوره کارشناسی ارشد که پروژه‌ها سنگین‌تر هستند بیشتر مشاهده می‌شود. همه‌ی اساتید هم به این نقص موجود در سیستم آموزشی آگاه هستند اما راهکارهای پیشنهادی مجدداً به دور تسلسل ختم می‌شود، و اکثراً، راهکار مراجعه به مقالات بیشتر و استناد به روش کاری آنهاست. از طرفی، افراد مختلف به دلیل عدم دسترسی به همه منابع مطالعاتی، برداشت‌های متفاوتی از مراجع دارند. بر همین اساس تلاش کردیم تا در انتشارات دیباگران تهران و گروه آموزشی "راه‌نو" مجموعه‌ای شامل کتاب و ویدئوهای آموزشی در زمینه آموزش CFD طراحی و تدوین کنیم که همه افراد، حتی اگر تا بحال با مکانیک سیالات آشنایی نداشته‌اند، بتوانند در کمترین زمان ممکن، مبانی برنامه‌نویسی را فرا گرفته و توانایی انجام پروژه‌های آموزشی و صنعتی را در این زمینه بدست آورند. از این‌رو، در ابتدا مجموعه‌ای شامل کتاب و ویدئوهای آموزشی با عنوان "مجموعه‌ی جامع آموزش CFD" با کمک افراد حرفه‌ای در این زمینه طراحی و تدوین شد. این مجموعه آموزشی که بخشی از آن در انتهای این کتاب معرفی شده است، دانشجویان و کاربران تمامی نرم افزارهای سیالاتی، اعم از COMSOL, Fluent و Fortran را گام به گام از تئوری به سمت پروژه‌های عملی هدایت می‌کند.

در کتاب حاضر، خواننده با مطالعه و فراگیری یکی از تکه‌های پازل مجموعه‌ی یاد شده، تحت عنوان "آموزش جامع زبان برنامه‌نویسی Fortran"، اصول کدنویسی را فرا می‌گیرد. در گام بعدی، با مطالعه‌ی کتاب‌های "دینامیک سیالات محاسباتی" و "اصول پیشرفته‌ی دینامیک سیالات محاسباتی"، از صفر تا صد کمی فراتر از تئوری رفته و مبانی نرم افزارهای سیالاتی را نیز فرا می‌گیرد، به گونه‌ای که بتواند با استفاده از نرم افزارهای تحلیلی مانند Fluent (حتی در صورتی که تابحال هیچ‌گاه با این نرم افزار کار نکرده باشد)، نه تنها تمامی گزینه‌های نرم افزار برایش آشنا خواهد بود، بلکه با استفاده از زبان برنامه‌نویسی Fortran یک کد تحلیل عددی برای انجام تحلیل‌هایی مشابه فلونت بنویسد. این فرآیند با مطالعه‌ی کتاب "آموزش جامع زبان برنامه‌نویسی Fortran" از "مجموعه‌ی جامع آموزش CFD" تحقق می‌یابد و مخصوصاً برای دانشجویانی که تصمیم به تحصیل در خارج از کشور دارند بسیار مفید است. چرا که در خارج از ایران، بیشتر از اینکه از این نرم افزارهای تجاری استفاده شود، تحلیل‌ها با استفاده از توسعه‌کدهای عددی انجام می‌شود. مطالعه‌ی این مجموعه باعث خواهد شد تا کاربران بعد از حرفه‌ای شدن در زمینه کدنویسی و فراگیری محاسبات عددی در حوزه‌ی سیالاتی، تسلط کامل بر کدنویسی و همچنین نرم افزار OpenFOAM کسب کنند.

اینجانب، به عنوان تهیه‌کننده‌ی این مجموعه‌ی آموزشی ادعایی بر تالیف تمامی موارد ندارم، بلکه فقط با یاری خدا و لطف او، توانستم با تجربه‌ای که در طی سالیان اخیر در صنعت و دانشگاه کسب

کرده‌ام، منابع مختلف را شناسایی کرده و با جمع آوری بهترین منابع موجود در کنار یکدیگر، این مجموعه ی نفیس را به جامعه علمی کشور ارائه کنم. "مجموعه ی جامع آموزش CFD" به کمک راهنمای نرم افزارهای Fluent, OpenFOAM, CFX, COMSOL و وبسایت‌های شرکت‌های مختلف که برخی از آنها در یوتیوب هم موجود است، تدوین شده است که در بسیاری از موارد تجربه‌ی شخصی خود در پروژه‌های مختلف را به آن اضافه کرده‌ام.

توصیه می‌کنم برای آشنایی بیشتر با "مجموعه‌ی آموزش جامع CFD" به انتهای کتاب مراجعه کنید و با تمامی کتاب‌های این مجموعه آشنا شوید. در "مجموعه‌ی آموزش جامع CFD" علاوه بر کتاب‌های فوق به منظور افزایش راندمان یادگیری و همچنین آموزش برخی جزئیات و تکنیک‌ها در زمان کار با نرم افزار، که توضیح آنها بصورت مرحله به مرحله از حوصله‌ی هر کتابی خارج است، مجموعه‌ای از فیلم‌های آموزشی تدوین شده است. دوره‌های آموزش ویدئویی در وب سایت Raheno.org قرار داده شده است و امیدوارم که خواننده این کتاب بتواند از مطالب آن به نحو احسن استفاده کند.

لازم به ذکر است که مثال‌های مرتبط با هر کتاب نیز در صفحه مربوط به آن کتاب در سایت Raheno.org جهت دانلود قرار داده شده است.

گردآوری این مجموعه آموزشی، جز با حمایت‌ها و همراهی همسرم که در طول این مدت من را یاری کردند امکان‌پذیر نبود و از ایشان صمیمانه تشکر و قدردانی می‌کنم. همچنین از تیم همکار، خانم مهندس مائده نعمتی و خانم مهندس نگار آهنی که در زمینه گردآوری مطالب این کتاب من را یاری نمودند، سپاسگزارم.

خواهشمند است در صورت مشاهده هر گونه ایراد و یا مغایرت و همچنین به منظور ارائه پیشنهادات سازنده خود، اینجانب را از طریق ایمیل مطلع سازید تا در چاپ‌های بعدی اصلاحات اعمال شود. اگر مطالب کتاب برایتان مفید بود، ما را از دعای خیر خود دریغ نکنید.

مهدی دادخواه تهرانی، پاییز ۱۳۹۸

dadkhah@aut.ac.ir
www.Raheno.org