



جهاد دانشگاهی استان کرمان

آشنایی مقدماتی با زبان

برنامه نویسی Ada

تألیف:

نگین السادات نعمت الهی زاده ماهانی

(عضو هیئت علمی دانشگاه شهید باهنر کرمان)

سرشناسه	: تگین السادات نعمت الهی زاده ماهانی
عنوان و نام پدیدآور	: آشنایی مقدماتی با زبان برنامه نویسی Ada / مؤلف تگین السادات نعمت الهی زاده ماهانی
مشخصات نشر	: کرمان جهاد دانشگاهی، سازمان انتشارات، واحد کرمان، ۱۳۹۳.
مشخصات ظاهری	: ۱۰۰ ص: مصور، جدول، نمودار، وزیری
وضعیت فهرست نویسی	: فیبا
یادداشت	: کتابنامه
آوانویسی عنوان	: آشنایی مقدماتی با زبان برنامه نویسی ایدا
موضوع	: زبان های برنامه نویسی کامپیوتر
موضوع	: ایدا (زبان برنامه نویسی کامپیوتر)
رده بندی کنگره	: ۱۳۹۳ آ ۷ ن ۷ / ۷ QAY۶
رده بندی دیویی	: ۰۰۵/۱۳۳
سرشناسه	: نعمت الهی، تگین السادات، ۱۳۶۱-
شناسه افزوده	: جهاد دانشگاهی. سازمان انتشارات. واحد کرمان
شماره کتابشناسی ملی	: ۳۷۲۱۰۱۸

نام کتاب	: آشنایی مقدماتی با زبان برنامه نویسی Ada
ناشر	: انتشارات جهاد دانشگاهی استان کرمان
تاریخ انتشار	: ۱۳۹۳:
تیراژ	: ۱۰۰۰:
نوبت چاپ	: اول:
شابک	: ۹۷۸۶۰۰۶۷۸۹۲۰۰:
قیمت	: ۱۴۰۰۰۰ ریال

پیشگفتار ناشر

توسعه همه‌جانبه‌ی کشور عزیزمان ایران، مستلزم توسعه‌ی تحقیق، پژوهش و بهره‌گیری از فناوری‌های نوین است که بخش عمده‌ای از این مسئولیت بزرگ، بر عهده‌ی استادان، محققان، دانشجویان و مؤسسات علمی و تحقیقاتی است. جهاددانشگاهی نیز به عنوان نهادی برخاسته از انقلاب اسلامی با اهداف علمی، پژوهشی و فرهنگی، چاپ و نشر کتب علمی و دانشگاهی که نتیجه‌ی تحقیق، پژوهش و تلاش علمی و اندیشمندانه‌ی همکاران محترم عضو هیئت علمی دانشگاه‌ها و مراکز تحقیقاتی می‌باشد را در کنار دیگر مسئولیت‌های خطیر خود، رسالتی مهم تلقی می‌نماید. امید که خداوند متعال ما را در انجام این مهم، بیش از پیش یاری فرماید.

دکتر رضا کامیاب مقدس
رئیس جهاد دانشگاهی استان کرمان

پیشگفتار مؤلف

یک برنامه نویس کامپیوتر با داشتن مهارت برنامه نویسی در واقع کنترل دنیای کامپیوتر را در دستان خود دارد. با یادگیری مهارت های برنامه نویسی و زبان های نرم افزاری قدرتمند می توان تقریباً هر آنچه در فکر بشر می آید را به یک برنامه ی کاربردی تبدیل کرد.

امروزه کمتر کسی این حقیقت را می داند که **اولین برنامه نویس کامپیوتر یک زن بوده است**. خانمی به نام **Ada** که دختر یک شاعر انگلیسی بود اولین برنامه ی کامپیوتری را نوشت. در سال های بعد پس از استاندارد شدن زبانی برای وزارت دفاع آمریکا به افتخار تلاش های بیکران این زن نام Ada برای آن زبان انتخاب شد.

هنوز دلایل محصور ماندن زبان Ada با توجه به قدرت های خاص زبانی و جامع بودن آن آشکار نشده است. اما شاید به دلایل امنیتی وزارت دفاع آمریکا خواهان این بوده که زبان Ada را تنها در سازمان های وابسته به خود تحت کاربرد داشته باشد.

این زبان به سفارش و درخواست آن سازمان و برای یکپارچه سازی و جهت رفع کلیه ی نیاز های برنامه نویسی آن سازمان از جمله احتیاج به کاربرد های بی درنگ ، همزمان و جاسازی شده به وجود آمد و همچنان در سراسر دنیا در حال استفاده است.

Ada تنها یک زبان برنامه نویسی معمولی نیست بلکه روند به وجود آمدن آن بسیار خاص و منحصر به فرد است. در این کتاب به تاریخچه ی به وجود آمدن آن اشاره ای شده است. در ایران کمتر کسی به زبان برنامه نویسی Ada آشنایی و تسلط دارد. از اینرو پس از آشنایی با این زبان تصمیم گرفتم دانسته های خود را به صورت مختصر ، مفید و کاربردی در اختیار علاقه مندان به زبان های برنامه نویسی قدرتمند و منحصر به فرد قرار دهم.

طراحان سخت افزار امروزه با توجه به پیشرفت سطح طراحی سخت افزار به دنبال زبان های سطح بالایی هستند که در عین سادگی مفاهیم سطح بالا مانند همزمانی و شی گزایی را به طور ذاتی در خود پوشش دهند، از این رو مطالعه ی کتاب حاضر علاوه بر مهندسین نرم افزار به آن ها نیز پیشنهاد می گردد. در ضمن در تدریس دروسی همانند مبانی برنامه نویسی و برنامه نویسی همروند این کتاب می تواند به عنوان یک منبع کمکی مورد استفاده قرار گیرد.

سخن آخر اینکه همانند هر نوشتاری این مجموعه نیز خالی از اشکال نیست. در این جا تلاش کرده ام که دانسته های خود را در قالب این کتاب به علاقه مندان عرضه کنم. دانسته هایی که حاصل مطالعه و تلاش

فراوان است. لذا تکمیل و اصلاح آن در طول زمان با پیشنهادات دلسوزانه و سازنده‌ی خوانندگان محترم حاصل خواهد شد.

تگین السادات نعمت الهی زاده ماهانی

زمستان ۱۳۹۳

Negin.Mahani@uk.ac.ir

www.ketab.ir

۱۷.....	۱ سرآغاز.....
۱۸.....	۱.۱ اهداف کتاب.....
۱۸.....	۲.۱ ترتیب مطالب کتاب.....
۱۹.....	۲ مزایای ADA از دیدگاه کلی.....
۱۹.....	۱.۲ دلایل متفرقه برای برتری ADA.....
۱۹.....	۱.۱.۱ تاریخچه و روش توسعه ی زبان.....
۲۱.....	۱.۱.۲ آزمون و ارزیابی.....
۲۲.....	۱.۳ ACM SIGADAY.....
۲۳.....	۲.۱.۴ دلایل کاربرد ADA و کاربردهای آن در دنیا.....
۲۴.....	۲.۱.۵ استفاده به عنوان یک زبان طراحی.....
۲۵.....	۲.۱.۶ معماری کامپیوتر.....
۲۵.....	۲.۱.۷ کنترل زبانی.....
۲۶.....	۲.۱.۸ استانداردسازی.....
۲۶.....	۲.۱.۹ رویه ی معتبرسازی کامپایلر و محیط.....
۲۸.....	۲.۱.۹.۱ GNAT کامپایلر.....
۲۹.....	۲.۲ جمع بندی مطالب.....
۳۱.....	GNAT کامپایلر.....
۳۲.....	۳.۱ چگونگی ایجاد یک پروژه ی کامل.....
۴۶.....	۳.۲ طریقه ی کامپایل کد منبع در GNAT و ساخت فایل اجرایی.....
۴۷.....	۳.۲.۱ طریقه ی کامپایل کد منبع در GNAT و ساخت فایل اجرایی با استفاده از منو ها.....
۵۰.....	۳.۲.۲ طریقه ی کامپایل کد منبع در GNAT و ساخت فایل اجرایی با استفاده از دستورات.....
۶۰.....	۳.۳ طریقه ی اجرای کد منبع کامپایل شده در GNAT.....

۶۴.....	۳.۴ جمع بندی مطالب
۶۵.....	۴ آشنایی با ساختارهای زبانی ADA
۶۶.....	۴.۱ واحدهای قابل کامپایل در ADA
۶۶.....	۴.۱.۱ زیربرنامه ها
۶۹.....	۴.۱.۱.۱ مد های پارامتری
۶۹.....	۴.۱.۲ بسته
۷۳.....	۴.۱.۳ وظیفه ها
۷۶.....	۴.۱.۴ انواع حفاظت شده
۷۸.....	۴.۲ داده ها، عملیات و دستورات در ADA
۷۸.....	۴.۲.۱ سلسله مراتب انواع در زبان برنامه نویسی ADA
۸۰.....	۴.۲.۱.۱ انواع داده ای در زبان برنامه نویسی ADA
۸۰.....	۴.۲.۱.۲ انواع داده ی عددی
۸۱.....	۴.۲.۱.۲.۱ اعداد صحیح علامت دار
۸۲.....	۴.۲.۱.۲.۲ اعداد صحیح بی‌مانه ای
۸۳.....	۴.۲.۱.۳ انواع شمارشی
۸۴.....	۴.۲.۱.۴ انواع داده اشاره گر
۸۵.....	۴.۲.۲ زیر نوع
۸۶.....	۴.۲.۲.۱ آرایه ها
۸۷.....	۴.۲.۲.۲ انواع داده فایل
۸۸.....	۴.۲.۲.۳ انواع تعریفی کاربر
۸۹.....	۴.۲.۳ عملیات اولیه در ADA
۹۰.....	۴.۲.۴ دستورات و ساختارهای کنترلی در ADA
۹۱.....	۴.۲.۴.۱ دستورات شرطی
۹۲.....	۴.۲.۴.۲ دستورات تکرار

۹۵.....	۴.۲.۴.۳ دستورات ورودی و خروجی
۹۶.....	۴.۲.۵ PRAGMA ها
۹۶.....	۴.۳ جمع بندی مطالب
۹۹.....	فهرست منابع

www.ketab.ir

فهرست شکل‌ها

- شکل ۱-۲. محیط کامپایلر ADA (GNAT۲۰۰۶)..... ۲۹
- شکل ۱-۳. محیط کامپایلر ADA (GNAT۲۰۱۱)..... ۳۲
- شکل ۲-۳. ایجاد پروژه ی جدید در GNAT _مرحله ی اول..... ۳۳
- شکل ۳-۳. ایجاد پروژه ی جدید در GNAT _مرحله ی دوم_ انتخاب نوع پروژه..... ۳۴
- شکل ۴-۳. ایجاد پروژه ی جدید در GNAT _مرحله ی سوم_ نام پروژه و مکان ذخیره سازی آن..... ۳۵
- شکل ۵-۳. ایجاد پروژه ی جدید در GNAT _مرحله ی چهارم_ زبان ها..... ۳۶
- شکل ۶-۳. ایجاد پروژه ی جدید در GNAT _مرحله ی پنجم_ انتخاب چند زبان..... ۳۷
- شکل ۷-۳. ایجاد پروژه ی جدید در GNAT _مرحله ی ششم_ VCS..... ۳۸
- شکل ۸-۳. ایجاد پروژه ی جدید در GNAT _مرحله ی هفتم_ دایرکتوری منبع..... ۳۹
- شکل ۹-۳. ایجاد پروژه ی جدید در GNAT _مرحله ی هشتم_ BUILD DIRECTORY و EXEC DIRECTORY..... ۴۰
- شکل ۱۰-۳. ایجاد پروژه ی جدید در GNAT _مرحله ی نهم_ تعیین فایل های اصلی پروژه..... ۴۱
- شکل ۱۱-۳. ایجاد پروژه ی جدید در GNAT _مرحله ی دهم_ شمای نام گذاری..... ۴۲
- شکل ۱۲-۳. ایجاد پروژه ی جدید در GNAT _مرحله ی یازدهم_ شمای نام گذاری در زبان دیگر..... ۴۳
- شکل ۱۳-۳. ایجاد پروژه ی جدید در GNAT _مرحله ی دوازدهم_ انتخاب سوئیچ های MAKE..... ۴۴
- LINK و BIND..... ۴۴
- شکل ۱۴-۳. اتمام عملیات ایجاد پروژه ی جدید در GNAT _مرحله ی سیزدهم..... ۴۵
- شکل ۱۵-۳. پروژه ی نمونه ی GENERIC-FIFO را به همراه شمای درختی از فایل های موجود در آن در..... ۴۶
- کامپایلر GNAT..... ۴۶
- شکل ۱۶-۳. کامپایلر پروژه در کامپایلر GNAT..... ۴۷
- شکل ۱۷-۳. پنجره ی پیام پس از کامپایلر در GNAT..... ۴۸
- شکل ۱۸-۳. دیدن کد منبع متعلق به هر یک از اعضای شمای درختی در GNAT..... ۴۹
- شکل ۱۹-۳. MAKE کردن پروژه در GNAT..... ۵۰

شکل ۳-۲۰. فایل منبع HELLO.ADB باز شده در GNAT	۵۱
شکل ۳-۲۱. نحوه ی رفتن به پنجره ی CUSTOM	۵۱
شکل ۳-۲۲. نحوه ی وارد کردن دستور کامپایل	۵۲
شکل ۳-۲۳. پیغام NO INPUT FILE برای دستور GCC	۵۳
شکل ۳-۲۴. پیغام های نوشته شده در قسمت RUN	۵۳
شکل ۳-۲۵. پیغام کامپایل موفقیت آمیز	۵۴
شکل ۳-۲۶. طریقه ی استفاده از دستورات GNATBIND و GNATLINK	۵۵
شکل ۳-۲۷. طریقه ی وارد کردن دستور GNATBIND	۵۵
شکل ۳-۲۸. پیام خروجی حاصل از اجرای موفق دستور انقیاد	۵۶
شکل ۳-۲۹. طریقه ی وارد کردن دستور GNATLINK	۵۷
شکل ۳-۳۰. پیام خروجی حاصل از اجرای موفق دستور پیوند	۵۷
شکل ۳-۳۱. طریقه ی نوشتن دستور GNATMAKE	۵۸
شکل ۳-۳۲. شرح پیام حاصل از اجرای GNATMAKE موفق	۵۸
شکل ۳-۳۳. طریقه ی وارد کردن دستور GNATMAKE	۵۹
شکل ۳-۳۴. پیام خروجی حاصل از اجرای موفق دستور GNATMAKE	۵۹
شکل ۳-۳۵. اجرای پروژه در GNAT _ مرحله ی اول	۶۰
شکل ۳-۳۶. اجرای پروژه در GNAT _ مرحله ی دوم	۶۱
شکل ۳-۳۷. اجرای پروژه در GNAT _ مرحله ی اول_ در صورتی که عبارت USE EXTERNAL TERMINAL را علامتدار نکنیم	۶۲
شکل ۳-۳۸. اجرای پروژه در GNAT _ مرحله ی دوم_ در صورتی که عبارت USE EXTERNAL TERMINAL را علامتدار کنیم	۶۲
شکل ۳-۳۹. فایل GPR. _ تنظیم خصوصیات پروژه در GNAT مثال ۱	۶۳
شکل ۳-۴۰. فایل GPR. _ تنظیم خصوصیات پروژه در GNAT مثال ۲	۶۳
شکل ۴-۱. پیاده سازی تابع NAND	۶۷
شکل ۴-۲. پیاده سازی رویه ی REM_FIFO	۶۸

شکل ۳-۴. اعلان رویه ی SR_LATCH	۶۸
شکل ۴-۴. بسته ی مشخصات کانال صف با نوع و اندازه ی عمومی (GENERIC)	۷۱
شکل ۵-۴. بسته ی مشخصات صف با استفاده از انواع دستیابی	۷۲
شکل ۶-۴. تعریف نوع وظیفه ی FIFO_TASK	۷۴
شکل ۷-۴. پیاده سازی بدنه ی نوع وظیفه ی FIFO_TASK	۷۵
شکل ۸-۴. شی حفاظت شده در ADA	۷۸
شکل ۹-۴. سلسله مراتب انواع در زبان برنامه نویسی ADA	۷۹
شکل ۱۰-۴. نوع داده ای عدد صحیح ثابت	۸۰
شکل ۱۱-۴. نحوه ی تعریف اعداد صحیح علامت دار	۸۱
شکل ۱۲-۴. تبدیل صریح انواع	۸۲
شکل ۱۳-۴. سه مدل تعریف ساختار عدد صحیح	۸۲
شکل ۱۴-۴. نحوه ی تعریف اعداد صحیح پیمانه ای و مقداره ی به آن ها	۸۳
شکل ۱۵-۴. نحوه ی تعریف بسته های ورودی خروجی در ADA	۸۳
شکل ۱۶-۴. نوع داده ای شمارشی	۸۴
شکل ۱۷-۴. نوع داده ای اشاره گر	۸۴
شکل ۱۸-۴. نحوه ی تعریف زیرنوع	۸۵
شکل ۱۹-۴. نحوه ی ترکیب زیرنوع با نوع پایه	۸۶
شکل ۲۰-۴. تعریف نوع FIFO_TYPE	۸۶
شکل ۲۱-۴. تعریف نوع DIMENTION۲_BUS	۸۷
شکل ۲۲-۴. دستورات مربوط به اعمال فایل خروجی	۸۷
شکل ۲۳-۴. دستورات مربوط به اعمال فایل ورودی	۸۸
شکل ۲۴-۴. تعریف نوع رکورد و نحوه ی نمونه گیری از آن	۸۸
شکل ۲۵-۴. تعریف زیرنوع	۸۹
شکل ۲۶-۴. ساختار دستور IF	۹۱

- شکل ۴-۲۷. ساختار دستور CASE ۹۱
- شکل ۴-۲۸. ساختار دستور LOOP ۹۲
- شکل ۴-۲۹. ساختار دستور FOR با استفاده از IN ۹۳
- شکل ۴-۳۰. ساختار دستور FOR با استفاده از IN REVERSE ۹۳
- شکل ۴-۳۱. ساختار حلقه ی WHILE ۹۴
- شکل ۴-۳۲. نحوه ی استفاده از بسته های استاندارد ورودی و خروجی در بالای برنامه ۹۵
- شکل ۴-۳۳. دستورات استاندارد ورودی و خروجی در برنامه ی ADA ۹۵
- شکل ۴-۳۴. نمونه سازی از بسته های ورودی خروجی استاندارد ۹۶

فهرست جدول ها

- جدول ۴-۱. عملگرهای اولیه در ADA ۹۰