

# برنامه سازی پیشرفته

نویسنده:

بهرام اربابی

معاون جانشین



# بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

|                      |                                                                  |
|----------------------|------------------------------------------------------------------|
| سرشناسه:             | اربابی، بهرام، ۱۳۵۹ -                                            |
| عنوان و نام پدیدآور: | برنامه‌سازی پیشرفته / نویسنده بهرام اربابی، بهمن جهانتیغ         |
| مشخصات نشر:          | تهران: ندای آریانا، ۱۳۹۵                                         |
| مشخصات ظاهری:        | ۱۴۴ ص                                                            |
| شابک:                | 978-600-5770-31-5                                                |
| وضعیت فهرست نویسی:   | فیا                                                              |
| موضوع:               | برنامه‌نویسی -- راهنمای آموزشی (عالی)                            |
| موضوع:               | Study and teaching (Higher Computer programming (عالی)           |
| موضوع:               | الگوریتم‌های کامپیوتری -- راهنمای آموزشی (عالی)                  |
| موضوع:               | Study and teaching (Higher Computer algorithms (عالی)            |
| موضوع:               | سی ++ (زبان برنامه‌نویسی کامپیوتر) -- راهنمای آموزشی (عالی)      |
| موضوع:               | Study and teaching (Higher C++ (Computer program language (عالی) |
| موضوع:               | سی شارپ (زبان برنامه‌نویسی کامپیوتر) -- راهنمای آموزشی (عالی)    |
| موضوع:               | Study and teaching (Higher C # (Computer program language (عالی) |
| شابک دهه:            | جهانتیغ، بهمن، ۱۳۶۵ -                                            |
| زده بندی شماره:      | ۱۳۹۵ الف ۶/۷۴۰ ب ۴                                               |
| زده بندی دیویی:      | ۰۰۷۶۰/۰۵                                                         |
| شماره کتابشناسی:     | ۲۴۹۲                                                             |



## برنامه‌سازی پیشرفته

تالیف: بهرام اربابی - بهمن جهانتیغ

ناشر: ندای آریانا

چاپ: اول ۱۳۹۵

شمارگان: ۵۰۰ نسخه

شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۵۷۷۰-۳۱-۵

قیمت ۱۰۰۰۰ تومان

کلیه حقوق برای ناشر محفوظ است

## فهرست مطالب

|    |                                           |
|----|-------------------------------------------|
| ۹  | مقدمه                                     |
| ۱۳ | مقدمات برنامه‌نویسی با C++                |
| ۱۴ | تاریخچه C++                               |
| ۱۴ | چرا C++؟                                  |
| ۱۴ | آماده‌سازی مقدمات                         |
| ۱۵ | شروع بدنه اصلی برنامه                     |
| ۱۶ | لیترال و اراکرها                          |
| ۱۷ | ناب                                       |
| ۱۷ | عملگر ورودی                               |
| ۱۹ | انواع اصلی                                |
| ۲۰ | ممیز شناور                                |
| ۲۰ | اعداد صحیح                                |
| ۲۰ | مقدارهای قابل پذیرش                       |
| ۲۱ | محاسبات اعداد صحیح                        |
| ۲۲ | انواع ممیز شناور                          |
| ۲۲ | جدول تخصیص حافظه برای متغیرهای ممیز شناور |
| ۲۳ | نمایش مقادیر ممیز شناور                   |
| ۲۳ | سایر انواع                                |
| ۲۴ | نوع شمارشی                                |
| ۲۴ | انتخاب نام شمارشگرها                      |
| ۲۵ | خود مستند                                 |
| ۲۵ | تبدیل نوع و گسترش نوع                     |
| ۲۶ | برخی خطاهای برنامه‌نویسی                  |
| ۲۶ | حوزه متغیرها                              |
| ۲۸ | انتخاب                                    |
| ۲۸ | دستور If                                  |
| ۲۸ | دستور If... Else                          |

|    |                                      |
|----|--------------------------------------|
| ۳۹ | عملگرهای مقایسه‌ای                   |
| ۳۰ | بلوک‌های دستورالعمل                  |
| ۳۰ | یک بلوک دستورالعمل درون یک دستور if  |
| ۳۰ | حوزه بلوک‌ها                         |
| ۳۱ | شرط‌های مرکب                         |
| ۳۱ | جداول درستی                          |
| ۳۲ | چند تعریف                            |
| ۳۲ | دستورهای انتخاب تودرتو               |
| ۳۳ | دستورالعمل Switch                    |
| ۳۳ | دستورالعمل Switch                    |
| ۳۴ | ثابت سقوط                            |
| ۳۴ | عملگرهای شرطی                        |
| ۳۴ | کلمات کلیدی                          |
| ۳۵ | کلمات کلیدی                          |
| ۳۷ | تکرار                                |
| ۳۸ | خاتمه دادن به حلقه                   |
| ۴۰ | استفاده از تابع exit(0)              |
| ۴۰ | متوقف کردن حلقه منتهایی              |
| ۴۰ | دستور do... while                    |
| ۴۱ | تفاوت While و Do... While            |
| ۴۲ | دستور For                            |
| ۴۳ | حلقه For                             |
| ۴۴ | حلقه For نزولی                       |
| ۴۵ | دستور Break                          |
| ۴۵ | دستور Continue                       |
| ۴۵ | استفاده از دستورهای Break و Continue |
| ۴۶ | دستور Goto                           |
| ۴۶ | تولید اعداد شبه تصادفی               |
| ۴۹ | توابع                                |
| ۴۹ | توابع کتابخانه‌ای C++ استاندارد      |
| ۵۰ | فراخوانی تابع                        |
| ۵۲ | برخی توابع معروف ریاضی               |

|    |                                                   |
|----|---------------------------------------------------|
| ۵۳ | برخی سرفایل‌های C++ استاندارد                     |
| ۵۳ | توابع ساخت کاربر                                  |
| ۵۴ | بدنه تابع                                         |
| ۵۴ | برنامه آزمون                                      |
| ۵۵ | یک برنامه آزمون برای تابع max()                   |
| ۵۶ | اعلان‌ها و تعاریف توابع                           |
| ۵۷ | تفاوت میان آرگومان و متغیر                        |
| ۵۷ | کامپایل جداگانه توابع                             |
| ۵۹ | کامپایل فایل‌ها                                   |
| ۵۹ | متغیرهای محلی، توابع محلی                         |
| ۶۰ | تابع محلی                                         |
| ۶۱ | تابع Void                                         |
| ۶۱ | تابع بول                                          |
| ۶۲ | توابع ورودی/خروجی                                 |
| ۶۴ | انواع ارسال پارامترها، ارسال به طریق ارجاع (آدرس) |
| ۶۶ | خلاصه تفاوت‌های میان ارسال به طریق مقدار و ارجاع  |
| ۶۶ | ارسال از طریق ارجاع ثابت                          |
| ۶۸ | توابع بی‌واسطه                                    |
| ۶۹ | چند شکلی تابع                                     |
| ۷۰ | چند شکلی تابع                                     |
| ۷۰ | تابع main()                                       |
| ۷۱ | روش‌های اتمام برنامه به شکل غیرمعمول              |
| ۷۱ | آرگومان‌های بیش فرض                               |
| ۷۳ | آرایه‌ها                                          |
| ۷۳ | پردازش دسته‌ای                                    |
| ۷۳ | آرایه                                             |
| ۷۴ | پردازش آرایه‌ها                                   |
| ۷۴ | اعلان آرایه‌ها                                    |
| ۷۴ | مقداردهی آرایه‌ها                                 |
| ۷۵ | مقداردهی آرایه                                    |
| ۷۶ | ایندکس خارج از حدود آرایه                         |
| ۷۷ | ارسال آرایه به تابع                               |

|     |                                     |
|-----|-------------------------------------|
| ۷۹  | آدرس آرایه                          |
| ۷۹  | الگوریتم جستجوی خطی                 |
| ۸۰  | استفاده از انواع شمارشی در آرایه    |
| ۸۱  | تغییر نام انواع استاندارد           |
| ۸۲  | آرایه‌های چندبعدی                   |
| ۸۶  | پردازش یک آرایه سه بعدی             |
| ۸۷  | اشاره‌گرها و ارجاع                  |
| ۸۷  | عملگر ارجاع                         |
| ۸۷  | ارجاع‌ها                            |
| ۸۹  | اشاره‌گرها                          |
| ۹۰  | مشاریابی اشاره‌گر                   |
| ۹۳  | بازگشت از نوع ارجاع                 |
| ۹۵  | آرایه‌ها، اشاره‌گرها                |
| ۹۶  | کار با رشته و فایل                  |
| ۹۶  | رشته‌های کارکتری                    |
| ۹۷  | ورودی/خروجی رشته‌های کارکتری        |
| ۹۸  | توابع عضو cin                       |
| ۹۸  | تابع cin.GETLINE()                  |
| ۹۹  | تابع cin.GET                        |
| ۹۹  | تابع COUT.PUT()                     |
| ۹۹  | توابع cin.putback() و cin.ignore()  |
| ۱۰۰ | تابع cin.PEEK()                     |
| ۱۰۰ | توابع کارکتری C استاندارد           |
| ۱۰۲ | سایر توابع                          |
| ۱۰۲ | توابع strchr(), strcspn(), strstr() |
| ۱۰۳ | تابع strep()                        |
| ۱۰۳ | تابع strncpy()                      |
| ۱۰۴ | تابع الصاق رشته strcat()            |
| ۱۰۴ | نوع STRING                          |
| ۱۰۵ | استفاده از نوع STRING               |
| ۱۰۵ | فایل‌ها                             |
| ۱۰۶ | دفتر تلفن                           |

|     |                                           |
|-----|-------------------------------------------|
| ۱۰۸ | شی گرایبی                                 |
| ۱۰۸ | ستون‌های شی گرایبی                        |
| ۱۰۸ | اعلان کلاس                                |
| ۱۰۹ | سازنده‌ها                                 |
| ۱۱۰ | فهرست مقداردهی در سازنده‌ها               |
| ۱۱۰ | توابع دستیابی                             |
| ۱۱۱ | تابع عضو خصوصی                            |
| ۱۱۱ | سازنده کیبی                               |
| ۱۱۲ | افزودن سازنده کیبی                        |
| ۱۱۲ | نابودکننده                                |
| ۱۱۴ | ترکیب و وراثت                             |
| ۱۱۴ | بهبود بن کلاس Book                        |
| ۱۱۵ | وراثت                                     |
| ۱۱۶ | اعضای داده‌ای تابعی                       |
| ۱۱۶ | سازنده‌ها و نابودکننده‌ها                 |
| ۱۱۷ | مطالعه آزاد                               |
| ۱۱۷ | C# چیست؟                                  |
| ۱۱۷ | چرا C#؟                                   |
| ۱۱۸ | C# ساده است                               |
| ۱۱۹ | C# امروزی است                             |
| ۱۱۹ | C# شی گراست                               |
| ۱۱۹ | C# قدرتمند و انعطاف‌پذیر است              |
| ۱۱۹ | C# زبانی با کلمات کلیدی محدود             |
| ۱۱۹ | C# ماجولار است                            |
| ۱۲۰ | C# محبوب عام                              |
| ۱۲۰ | C# و سایر زبان‌های برنامه‌نویسی           |
| ۱۲۴ | ویژگی‌های زبان C#                         |
| ۱۲۵ | متدهای برنامه در C#                       |
| ۱۲۶ | (لیست پارامترها) نام متد نوع مقدار برگشتی |
| ۱۲۶ | اعلان‌ها و عبارات                         |
| ۱۲۶ | Garbage Collection                        |
| ۱۲۷ | کیسوله کردن                               |

|     |       |                                            |
|-----|-------|--------------------------------------------|
| ۱۲۷ | ..... | بلی مورفسم                                 |
| ۱۲۷ | ..... | وراثت                                      |
| ۱۲۸ | ..... | استفاده مجدد                               |
| ۱۲۹ | ..... | انواع داده                                 |
| ۱۲۹ | ..... | Boxing و EnBoxing                          |
| ۱۳۰ | ..... | داده انتزاعی                               |
| ۱۳۰ | ..... | ثوابت                                      |
| ۱۳۱ | ..... | متغیرها                                    |
| ۱۳۲ | ..... | تعریف متغیرها در سی شارپ                   |
| ۱۳۳ | ..... | Private و Public کلیدی                     |
| ۱۳۴ | ..... | نشان واسطه II                              |
| ۱۳۵ | ..... | شرح کتاب C#                                |
| ۱۳۶ | ..... | یک برنامه ساده با عنوان Welcome در زبان C# |
| ۱۳۹ | ..... | معرفی (Language-Integrated Query) LINQ     |
| ۱۴۰ | ..... | انواع مقداردهی                             |
| ۱۴۱ | ..... | انواع داده‌ای بی نام (anonymous method)    |
| ۱۴۱ | ..... | عبارات لامبدا                              |
| ۱۴۲ | ..... | ارسال آرگومانها با مقدار، با مراجع         |



افزایش روزافزون کاربرد کامپیوترها و نیاز به آشنایی مهندسان و دانشجویان با اینگونه سیستم‌ها سبب شده است ۲ یا ۳ واحد درسی در تمامی رشته‌ها جهت یادگیری نحوه برنامه‌نویسی و اصول کارکرد سیستم‌ها تحت عنوان برنامه‌نویسی کامپیوتر تدریس گردد. این امر مشکلاتی را برای دانشجویان بوجود آورده است چرا که اکثر افراد معتقدند برنامه‌نویسی کاری بس دشوار است و به اطلاعات زیادی در زمینه سیستم‌های کامپیوتری نیاز دارد و بدون این اطلاعات اولیه نمی‌توان برنامه‌نویسی کرد. غافل از اینکه ابتدایی‌ترین مراحل برنامه‌نویسی در این مقاطع تدریس می‌گردد که با یادگیری یک سری دستورات زبان برنامه‌نویسی مورد نیاز، اطلاعات ساده ریاضی و تبدیل مسایل گوناگون به زبان ریاضی می‌توان مسایل یادور را توسط علم برنامه‌نویسی حل نمود. لذا جهت یادگیری سریع و آسان این مسئله، ابتدا دوره‌نشتن الگوریتم‌ها که اساسی‌ترین مرحله برنامه‌نویسی هستند مثال‌هایی حل شده و سپس رابطه با تعاریف بکار رفته در برنامه‌نویسی و بررسی تفاوت‌های آنها سخن گفته و نهایتاً به سخن برنامه در زبان C پرداخته ایم. سپس دستورات مهم زبان برنامه‌نویسی سی، نظیر دستورات ورودی - خروجی، دستورات شرطی، دستورات حلقه و تکرار و آرایه‌ها و... را مورد بررسی قرار داده ایم.

کامپیوتر وسیله‌ای است همانند سایر سیستم‌ها که از اجزای مختلف و مرتبط به هم تشکیل یافته است که این اجزا اهداف خاصی را دنبال می‌کنند. از برای یک سیستم می‌توان به واحد کنترل و واحد پردازش و حافظه‌ها و ثبات‌ها و دستگاه‌های جانبی و دستگاه‌های ورودی و خروجی و... اشاره نمود که هر کدام وظیفه خاص خود را دنبال می‌کنند. برای ایجاد ارتباط بین این اجزا و هم چنین نظم بخشیدن به نحوه عملکرد آنها به ابزارهایی نیاز است که امکان انجام عملیات مختلف و مورد انتظار را فراهم بیاورد به همین

جهت در طراحی و ساخت کامپیوترها انعطاف پذیری از مهمترین موارد به شمار می رود که امروزه همه کامپیوترها از انعطاف پذیری بالایی برخوردار هستند.

پس از ایجاد ارتباط بین سخت افزارهای هر سیستمی می توان توسط ابزارهای مورد نیازی همچون برنامه نویسی مسائل مورد نظر را توسط کامپیوتر انجام داد. کامپیوترها در ابتدا عملاً یک دستگاه بی شعوری هستند که توسط برنامه نویسی آنها با شعور می کنیم.

مزیت کامپیوتر: مهمترین مزیت کامپیوترها سرعت و دقت بیشتر حل مسائل نسبت به انسان و همچنین قابلیت ذخیره سازی وسیع و امنیت اطلاعات می باشد.

هدف از برنامه نویسی: هدف از برنامه نویسی این است که بتوان مسائل مختلف را توسط کامپیوتر حل کرده و در زمان و هزینه های انجام آن صرفه جویی نمود.

روش حل مسئله

- ۱- تجزیه و تحلیل مسئله (شناخت)
- ۲- یافتن راه حل مناسب برای مسئله (الگوریتم)
- ۳- کدنویسی به زبان های برنامه نویسی (مثل سی)
- ۴- اجرا و آزمایش برنامه برای داده های مختلف (نسخه آزمایشی)
- ۵- پشتیبانی و به روز رسانی برنامه

کامپیوترها به زبان اسمبلی (زبان ماشین) می کنند. لذا برای ایجاد ارتباط بین انسان و کامپیوترها به زبان مشترکی نیاز است که هم برای انسان و هم برای کامپیوترها قابل فهم باشد. زبان های برنامه نویسی به ما این امکان را می دهند که بتوانیم بواسطه آنها با کامپیوترها ارتباط برقرار کنیم. عمده ترین تفاوت های زبان های برنامه نویسی در دستورات به کار رفته و کاربرد هر یک از آنها برای انجام کارهای خاص مانند برنامه نویسی صفحات وب یا تحت ویندوز و ... می باشد. پس برای شروع برنامه نویسی ابتدا برای مسئله مورد نظر ترتیب بالا را رعایت نموده و در مرحله سوم با استفاده از برنامه های برنامه نویسی و دستورات بکار رفته در آنها برنامه نویسی را شروع می کنیم.

الگوریتم: به چگونگی بیان راه و حل یک مسئله بصورت قدم به قدم و با جزئیات کافی که نقطه شروع و پایان آن مشخص باشد الگوریتم گویند.