

---

---

آموزش گام به گام

# برنامه نویسی به زبان C++

---

---

تالیف:

مهندس رمضان عباس نژادپوری  
محمدعلی شمع علیزاده بائی - مهندس باقر رحیم پورکامی



فناوری نوین

---

---

|                     |                                                                                                                     |
|---------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| سرشناسه             | عباس نژاد ورزی، رمضان، ۱۳۴۸ -                                                                                       |
| عنوان و نام پدیدآور | آموزش گام به گام برنامه نویسی به زبان ++C/تالیف رمضان عباس نژاد ورزی، محمد علی شمع علیزاده بانی، باقر رحیم پور کامی |
| مشخصات نشر          | بابل: فن آوری نوین، ۱۳۹۰                                                                                            |
| مشخصات ظاهری        | ۲۸۸ ص: مصور،                                                                                                        |
| شابک                | ۸۳۰۰۰-۸-۰۰-۹۲۲۵۴-۶۰۰-۹۷۸                                                                                            |
| یادداشت             | کتابنامه: ص ۲۸۸.                                                                                                    |
| موضوع               | سی ++ (زبان برنامه نویسی کامپیوتر)                                                                                  |
| موضوع               | سی ++ (زبان برنامه نویسی کامپیوتر) - مسائل، تمرین ها و غیره                                                         |
| شناسه افزوده        | شمع علیزاده بانی، محمد علی، ۱۳۵۰ -                                                                                  |
| شناسه افزوده        | رحیم پور کامی، باقر، ۱۳۶۰ -                                                                                         |
| رده بندی کنگره      | QA ۷۳ / ۷۶ / س ۹۳ ع ۱۶ ۱۳۹۰                                                                                         |
| رده بندی دیویی      | ۰۰۵ / ۱۳۳                                                                                                           |
| شماره کتابشناسی ملی | ۶۲۸۲۷۲۲۰                                                                                                            |



www.fanavarienovin.net

تلفن: ۰۱۱۱-۲۲۵۶۶۸۷

بابل، کدپستی ۴۷۱۶۷-۷۳۴۴۸

فن آوری نوین

## آموزش گام به گام برنامه نویسی به زبان ++C

تألیف: مهندس رمضان عباس نژاد ورزی - محمد علی شمع علیزاده - مهندس باقر رحیم پور کامی

نوبت چاپ: چاپ اول

سال چاپ: تابستان ۱۳۹۰

شمارگان: ۲۰۰۰ جلد

قیمت: ۸۳۰۰ تومان

نام چاپخانه و صحافی: فرنگار رنگ

شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۹۲۲۵۴-۸-۰۰

نشانی ناشر: بابل، چهارراه نواب، کاظم بیگی، جنب حسینیه منصور کاظم بیگی، طبقه همکف

طراح جلد: کانون آگهی و تبلیغات آبان (احمد فرجی)

تهران، خ اردیبهشت، نیش وحید نظری، پلاک ۱۴۲ تلفکس: ۶۶۴۰۰۱۴۴-۶۶۴۰۰۲۲۰

## فهرست مطالب

|    |                             |
|----|-----------------------------|
| ۶۰ | ۱-۲. تبدیل نوع              |
| ۶۱ | ۱۱-۲. ساختار برنامه C++     |
| ۶۳ | ۱۲-۲. دستورات ورودی و خروجی |
| ۶۳ | ۱-۱۲-۲. دستورات ورودی       |
| ۶۳ | ۲-۱۲-۲. دستورات خروجی       |
| ۶۶ | ۱۳-۲. گرافیک در C++         |
| ۷۱ | ۱۴-۲. مسائل حل شده          |
| ۷۳ | ۱۵-۲. مسائل حل شده در سایت  |
| ۷۴ | ۱۶-۲. تمرین‌ها              |

### فصل سوم: ساختار تصمیم و الگوریتم

|     |                           |
|-----|---------------------------|
| ۷۸  | ۱-۳. ساختارهای تصمیم‌گیری |
| ۷۸  | ۱-۱-۳. ساختار تصمیم if    |
| ۸۰  | ۲-۱-۳. ساختار if تودرتو   |
| ۸۳  | ۳-۱-۳. ساختار switch      |
| ۸۵  | ۲-۳. ساختارهای تکرار      |
| ۸۵  | ۱-۲-۳. ساختار تکرار for   |
| ۸۶  | ۲-۳. دستور break          |
| ۸۶  | ۳-۲-۳. دستور continue     |
| ۸۹  | ۴-۲-۳. ساختار while       |
| ۹۱  | ۵-۲-۳. ساختار do while    |
| ۹۴  | ۳-۳. مسائل حل شده         |
| ۱۰۵ | ۴-۳. مسائل حل شده در سایت |
| ۱۰۹ | ۵-۳. تمرین‌ها             |

### فصل چهارم: توابع

|     |                                     |
|-----|-------------------------------------|
| ۱۱۶ | ۱-۴. انواع توابع                    |
| ۱۱۶ | ۲-۴. توابعی که برنامه‌نویس می‌نویسد |
| ۱۱۶ | ۱-۲-۴. نوشتن تابع                   |
| ۱۱۸ | ۲-۲-۴. فراخوانی تابع                |
| ۱۱۹ | ۳-۴. ارسال پارامترها                |

### فصل اول: الگوریتم و فلوچارت

|    |                         |
|----|-------------------------|
| ۹  | ۱-۱. مراحل برنامه‌نویسی |
| ۹  | ۲-۱. الگوریتم چیست؟     |
| ۱۱ | ۳-۱. تفکر الگوریتمیک    |
| ۱۲ | ۴-۱. تعریف فلوچارت      |
| ۱۳ | ۵-۱. ساختار تصمیم       |
| ۱۵ | ۶-۱. ساختار حلقه        |
| ۳۰ | ۷-۱. آرایه              |
| ۳۱ | ۸-۱. الگوریتم فرعی      |
| ۳۳ | ۹-۱. مسائل حل شده       |
| ۴۳ | ۱۰-۱. تمرین‌ها          |

### فصل دوم: آشنایی با زبان C++

|    |                                      |
|----|--------------------------------------|
| ۴۷ | ۱-۲. سطوح مختلف زبان‌های برنامه‌سازی |
| ۴۷ | ۱-۱-۲. زبان‌های سطح پایین            |
| ۴۸ | ۲-۱-۲. زبان‌های سطح بالا             |
| ۴۹ | ۳-۱-۲. زبان‌های سطح میانی            |
| ۴۹ | ۲-۲. ویژگی‌های زبان برنامه‌نویسی C++ |
| ۵۰ | ۳-۲. آموزش زبان‌های برنامه‌نویسی     |
| ۵۰ | ۴-۲. کلمات کلیدی                     |
| ۵۱ | ۵-۲. انواع داده‌ها                   |
| ۵۱ | ۱-۵-۲. داده‌های اولیه                |
| ۵۲ | ۶-۲. متغیر                           |
| ۵۴ | ۷-۲. ثابت‌ها                         |
| ۵۴ | ۸-۲. عملگرها                         |
| ۵۵ | ۱-۸-۲. عملگرهای محاسباتی             |
| ۵۶ | ۲-۸-۲. عملگرهای رابطه‌ای (مقایسه‌ای) |
| ۵۶ | ۳-۸-۲. عملگرهای ترکیبی               |
| ۵۶ | ۴-۸-۲. عملگرهای منطقی                |
| ۵۷ | ۵-۸-۲. عملگرهای خاص                  |
| ۵۹ | ۹-۲. اولویت عملگرها                  |

|          |                                                   |
|----------|---------------------------------------------------|
| ۱۶۲..... | ۲-۶-۵. جستجوی دودویی                              |
| ۱۶۹..... | ۷-۵. آرایه‌های دو بعدی                            |
| ۱۷۰..... | ۸-۵. تعریف آرایه دو بعدی                          |
| ۱۷۱..... | ۹-۵. مقداردهی به عناصر آرایه دو بعدی              |
| ۱۷۱..... | ۱-۹-۵. مقداردهی اولیه عناصر آرایه دوبعدی          |
| ۱۷۱..... | ۲-۹-۵. مقداردهی به عناصر آرایه با حلقه‌های تودرتو |
| ۱۷۱..... | ۱۰-۵. نمایش مقادیر عناصر آرایه دوبعدی             |
| ۱۷۶..... | ۱۱-۵. رشته‌ها                                     |
| ۱۷۷..... | ۱-۱۱-۵. مقداردهی به رشته‌ها                       |
| ۱۸۰..... | ۱۲-۵. توابع رشته‌ای                               |
| ۱۸۴..... | ۱۳-۵. تعریف آرایه‌ای از رشته‌ها                   |
| ۱۸۴..... | ۱-۱۳-۵. مقداردهی به آرایه‌ای از رشته‌ها           |
| ۱۸۵..... | ۱۴-۵. مقداردهی با دستورات ورودی                   |
| ۱۸۵..... | ۱۵-۵. مقداردهی به رشته آرایه‌ای با تابع strepy    |
| ۱۸۶..... | ۱۶-۵. نمایش محتویات آرایه رشته‌ای                 |
| ۱۸۷..... | ۱۷-۵. اشاره‌گرها                                  |
| ۱۸۹..... | ۱-۱۷-۵. توابع اشاره‌گرها                          |
| ۱۹۰..... | ۲-۱۷-۵. اشاره‌گرها و آرایه‌ها                     |
| ۱۹۳..... | ۱۸-۵. مسائل حل شده                                |
| ۲۱۰..... | ۱۹-۵. مسائل حل شده در سایت                        |
| ۲۱۲..... | ۲۰-۵. تمرین‌ها                                    |

## فصل ششم: ساختمان‌ها، کلاس‌ها و وراثت

|          |                             |
|----------|-----------------------------|
| ۲۱۹..... | ۱-۶. ساختمان‌ها             |
| ۲۲۳..... | ۲-۶. کلاس‌ها                |
| ۲۲۴..... | ۱-۲-۶. تعریف کلاس‌ها        |
| ۲۲۶..... | ۲-۲-۶. نمونه‌سازی کلاس      |
| ۲۲۶..... | ۳-۲-۶. دسترسی به اعضای کلاس |
| ۲۲۹..... | ۳-۶. تابع عضو سازنده        |

|          |                                                 |
|----------|-------------------------------------------------|
| ۱۱۹..... | ۱-۳-۴. ارسال پارامتر از طریق مقدار              |
| ۱۱۹..... | ۲-۳-۴. ارسال پارامتر از طریق ارجاع              |
| ۱۲۲..... | ۴-۴. طول عمر و محدود حضور متغیرها               |
| ۱۲۲..... | ۱-۴-۴. طول عمر متغیر                            |
| ۱۲۲..... | ۲-۴-۴. محدوده حضور متغیر                        |
| ۱۲۶..... | ۵-۴. ارسال پارامتر از طریق ارجاع                |
| ۱۲۸..... | ۶-۴. توابع inline                               |
| ۱۲۹..... | ۷-۴. چند ریختی توابع                            |
| ۱۲۹..... | ۸-۴. تعریف آرگومان‌های اختیاری با مقدار پیش فرض |
| ۱۳۰..... | ۹-۴. توابع بازگشتی                              |
| ۱۳۲..... | ۱۰-۴. توابع کتابخانه‌ای                         |
| ۱۳۴..... | ۱۱-۴. مسائل حل شده                              |
| ۱۳۵..... | ۱۲-۴. مسائل حل شده در سایت                      |
| ۱۴۷..... | ۱۳-۴. تمرین‌ها                                  |

## فصل پنجم: آرایه‌ها، رشته‌ها و اشاره‌گرها

|          |                                                     |
|----------|-----------------------------------------------------|
| ۱۵۵..... | ۱-۵. آرایه‌های یک بعدی                              |
| ۱۵۶..... | ۲-۵. مقداردهی به عناصر آرایه                        |
| ۱۵۶..... | ۱-۲-۵. مقداردهی عناصر آرایه به صورت خانه‌های مجزا   |
| ۱۵۶..... | ۲-۲-۵. مقداردهی اولیه آرایه در هنگام تعریف          |
| ۱۵۶..... | ۳-۲-۵. مقداردهی عناصر آرایه با حلقه تکرار و شیء cin |
| ۱۵۷..... | ۳-۵. نمایش عناصر آرایه                              |
| ۱۵۸..... | ۱-۳-۵. نمایش مقادیر هر عنصر به صورت مجزا            |
| ۱۵۸..... | ۲-۳-۵. نمایش عناصر آرایه با حلقه تکرار              |
| ۱۵۹..... | ۴-۵. تولید اعداد تصادفی                             |
| ۱۶۰..... | ۵-۵. مرتب سازی حبابی                                |
| ۱۶۱..... | ۶-۵. جستجوی مقدار در آرایه                          |
| ۱۶۱..... | ۱-۶-۵. جستجوی خطی (ترتیبی)                          |

|          |                                                   |
|----------|---------------------------------------------------|
| ۲۳۲..... | ۴-۶. توابع عمومی همنام.....                       |
| ۲۳۴..... | ۵-۶. توابع الگر.....                              |
| ۲۳۶..... | ۶-۶. مخرب.....                                    |
| ۲۳۷..... | ۷-۶. توابع دوست.....                              |
| ۲۳۹..... | ۸-۶. کپی سازنده.....                              |
| ۲۴۱..... | ۹-۶. نوشتن کد برای سازنده کپی.....                |
| ۲۴۳..... | ۱۰-۶. اعضای static.....                           |
| ۲۴۴..... | ۱-۱۰-۶. توابع عضو static.....                     |
| ۲۴۵..... | ۱۱-۶. تعریف مجدد عملگرها.....                     |
| ۲۴۵..... | ۱-۱۱-۶. تعریف مجدد عملگرهای محاسباتی.....         |
| ۲۴۶..... | ۲-۱۱-۶. تعریف مجدد عملگر ترکیبی.....              |
| ۲۴۶..... | ۳-۱۱-۶. تعریف مجدد عملگرهای رابطه‌ای.....         |
| ۲۴۶..... | ۴-۱۱-۶. تعریف مجدد عملگر ++ و --.....             |
| ۲۵۰..... | ۱۲-۶. وراثت.....                                  |
| ۲۵۳..... | ۱۳-۶. کلاس‌های پایه و مشتق.....                   |
| ۲۵۳..... | ۱-۱۳-۶. تعریف کلاس مشتق.....                      |
| ۲۵۳..... | ۲-۱۳-۶. سازنده‌ها و مخرب‌ها در کلاس‌های مشتق..... |
| ۲۵۴..... | ۱۴-۶. متدهای مجازی.....                           |
| ۲۶۰..... | ۱۵-۶. کلاس‌ها و متدهای انتزاعی.....               |
| ۲۶۱..... | ۱۶-۶. مسائل حل شده.....                           |
| ۲۷۰..... | ۱۷-۶. مسائل حل شده در سایت.....                   |
| ۲۷۰..... | ۱۸-۶. تمرین‌ها.....                               |
| ۲۷۳..... | <b>پيوست:</b> مسائل حل شده در سایت.....           |
| ۲۸۶..... | <b>منابع:</b> .....                               |

## دیگر آثار مولف

| نام کتاب                                                                 | انتشارات     | نام کتاب                                   | انتشارات    |
|--------------------------------------------------------------------------|--------------|--------------------------------------------|-------------|
| حل مسائل C (مرجع کامل)                                                   | فن آوری نوین | آموزش گام به گام Crystal Report            | علوم رایانه |
| حل مسائل C++ (مرجع کامل)                                                 | فن آوری نوین | آشنایی با شبکه GSM                         | علوم رایانه |
| آموزش گام به گام برنامه نویسی بانک اطلاعات با C# (مرجع کامل)             | فن آوری نوین | آموزش گام به گام سیستم عامل لینوکس         | علوم رایانه |
| حل مسائل C# (مرجع کامل)                                                  | فن آوری نوین | خود آموز اکسس                              | علوم رایانه |
| حل مسائل پاسکال (مرجع کامل)                                              | فن آوری نوین | آموزش گام به گام Word                      | علوم رایانه |
| آموزش گام به گام برنامه نویسی بانک اطلاعات با ویژوال بیسیکنت (مرجع کامل) | فن آوری نوین | آموزش گام به گام اکسل                      | علوم رایانه |
| آموزش گام به گام C# یا LINQ                                              | فن آوری نوین | ICDL مهارت ۱: مفاهیم پایه اطلاعات          | علوم رایانه |
| تجارت الکترونیکی                                                         | فن آوری نوین | ICDL مهارت ۲: به کارگیری کامپیوتر و مدیریت | علوم رایانه |
| امنیت شبکه                                                               | فن آوری نوین | ICDL مهارت ۳: واژه پردازی به کمک کامپیوتر  | علوم رایانه |
| اصول طراحی پایگاه داده                                                   | فن آوری نوین | ICDL مهارت ۴: صفحات گسترده                 | علوم رایانه |
| آموزش گام به گام دلفی نت                                                 | علوم رایانه  | ICDL مهارت ۵: پایگاه داده                  | علوم رایانه |
| آموزش گام به گام C#.NET                                                  | علوم رایانه  | ICDL مهارت ۶: ارائه مطلب                   | علوم رایانه |
| آموزش گام به گام VisualC++.NET                                           | علوم رایانه  | ICDL مهارت ۷: اطلاعات و ارتباطات           | علوم رایانه |
| آموزش گام به گام برنامه نویسی با C++ و ویژوال                            | علوم رایانه  | آموزش گام به گام FLASH MX                  | علوم رایانه |
| آموزش گام به گام J#.NET                                                  | علوم رایانه  | درس و کنکور برنامه نویسی به زبان C         | علوم رایانه |
| آموزش گام به گام SQL Server                                              | علوم رایانه  | برنامه سازی سیستم                          | علوم رایانه |
| آموزش گام به گام SQL                                                     | علوم رایانه  | پرسش های چهار گزینه ای پاسکال              | علوم رایانه |
| رهیافت و پرسش های چهار گزینه ای C                                        | علوم رایانه  | آموزش گام به گام VC++                      | علوم رایانه |
| رهیافت و پرسش های چهار گزینه ای C++                                      | علوم رایانه  | کارور رایانه ۱                             | علوم رایانه |
| تست و پرسش های چهار گزینه ای C                                           | علوم رایانه  | کارور رایانه ۲                             | علوم رایانه |
| مبانی فناوری اطلاعات                                                     | علوم رایانه  | آموزش گام به گام برنامه ویژوال بیسیکنت     | علوم رایانه |
| آموزش گام به گام برنامه ویژوال بیسیک                                     | علوم رایانه  | برنامه نویسی به زبان اسمبلی                | علوم رایانه |
| برنامه نویسی با دلفی                                                     | علوم رایانه  |                                            |             |

## مقدمه

گسترش و نقش آفرینی نرم افزارهای رایانه‌ای و استفاده روز افزون آن‌ها در بخش‌های مختلف نظیر صنعت، تجارت، پزشکی، علوم، اداری، حسابداری و غیره، روز به روز بر اهمیت یادگیری زبان مناسب برنامه‌نویسی می‌افزاید.

زبان‌های برنامه‌نویسی زیادی وجود دارند. در بین این زبان‌ها ++C از ویژگی‌های بخصوصی از لحاظ آموزشی و کاربردی برخوردار است. به طوری که این زبان یکی از جذاب‌ترین و قدرتمندترین زبان‌های برنامه‌نویسی شیء‌گرا است. از طرف دیگر، زبان ++C به عنوان سرفصل درس مبانی برنامه‌سازی و برنامه‌سازی پیشرفته در رشته‌های کامپیوتر، فناوری اطلاعات، ICT، علوم کامپیوتر و رشته‌های فنی و مهندسی تدریس می‌شود.

کتاب‌های زیادی در زمینه برنامه‌نویسی ++C نوشته شده‌اند که جای تقدیر و تشکر دارد. اما، کتاب حاضر با سال‌ها تجربه در زمینه تالیف کتب برنامه‌نویسی و تدریس این زبان تدوین شده است و دارای ویژگی‌های زیر است:

- ۱- بیان الگوریتم و فلوچارت که پایه و اساس یادگیری هر زبان برنامه‌نویسی است.
- ۲- ارائه و حل برنامه‌های متعدد، در این کتاب حدود ۶۵۰ مسئله برنامه‌نویسی بیان گردیده، که ۱۹۳ برنامه آن در متن کتاب حل شده است. حل حدود ۲۴۹ برنامه در سایت انتشارات فن‌آوری نوین آمده است. اما، ۲۰۷ برنامه بدون حل باقی مانده است که به عهده دانشجویان محترم می‌باشد.
- ۳- سادگی و روانی کتاب، کتاب به صورت گام‌به‌گام با جملات کوتاه و ساده بیان گردیده است.
- ۴- امیدواریم این اثر نیز مورد توجه اساتید و دانشجویان عزیز واقع شود.
- ۵- مسائل حل شده در سایت که انتهای هر فصل و پیوست کتاب آمده است را می‌توانید از آدرس سایت انتشارات فن‌آوری نوین به آدرس [www.fanavarienovin.net](http://www.fanavarienovin.net) دریافت نمایید.
- ۶- در پایان از تمامی خوانندگان عزیز (اساتید و دانشجویان) تقاضا داریم، هرگونه اشکال، ابهام در متن کتاب، پیشنهادات و انتقادات را به آدرس پست الکترونیک [fanavarienovin@yahoo.com](mailto:fanavarienovin@yahoo.com) ارسال نمایند.

بابل، تابستان ۱۳۹۰

مؤلفین