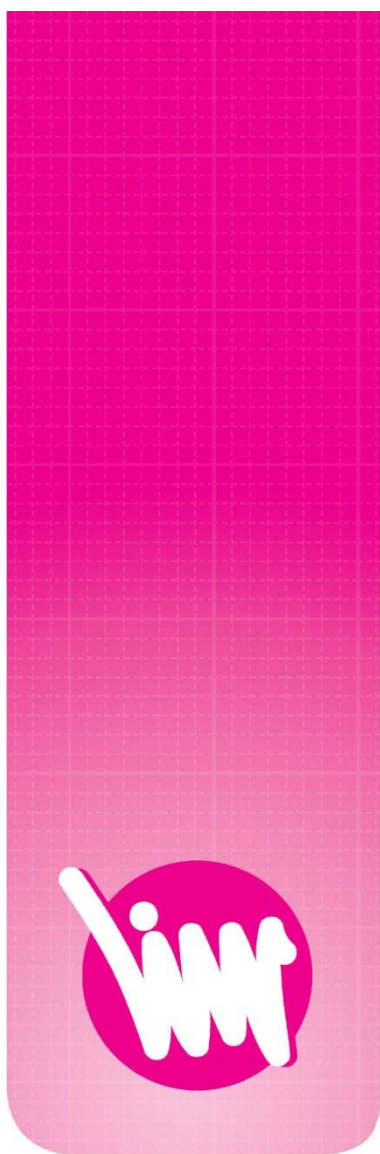




درسنامه اصول برنامه نویسی

محمد حسینی روندی

دانشجوی دکتری انفورماتیک پزشکی

دانشگاه علوم پزشکی تهران

سرشناسه	: حسینی روندی، محمد، ۱۳۶۸ -
عنوان و نام	: درسنامه اصول برنامه‌نویسی و ساختمان داده‌ها/ نویسنده محمد حسینی روندی.
پدیدآور	: تهران: انتشارات علمی سنا، ۱۳۹۵.
مشخصات نشر	: ۲۴۰ ص.: مصور، جدول، نمودار .
مشخصات ظاهری	: ۱-۱۳-۸۴۵۶-۶۰۰-۹۷۸
شابک	: ۹۷۸-۶۰۰-۸۴۵۶-۶۰۰-۱۳-۱
وضعیت فهرست	: فیا
نویسی	
موضوع	: برنامه‌نویسی -- راهنمای آموزشی (عالی)
موضوع	: (Computer programming -- Study and teaching (Higher
موضوع	: ساختار داده‌ها -- راهنمای آموزشی (عالی)
موضوع	: Data structures (Computer science) -- Study and teaching (Higher
موضوع	: انفورماتیک پزشکی -- راهنمای آموزشی (عالی)
موضوع	: Medical informatics--Study and teaching(Higher)
موضوع	: سی ++ (زبان برنامه‌نویسی کامپیوتر) -- راهنمای آموزشی (عالی)
موضوع	: C++ (Computer program language) -- Study and teaching (Higher
رده بندی کنگره	: QAv۶/۶/ح۵د۴ ۱۳۹۵
رده بندی دیویی	: ۶۴۲/۰۰۱
شماره کتابشناسی	: ۴۴۰۸۶۳۵
ملی	

انتشارات علم سنا (مرجع تخصصی علوم پزشکی)

نام کتاب: درسنامه اصول برنامه‌نویسی و ساختمان داده‌ها

نویسنده: محمد حسینی روندی

ناشر: علمی سنا

شابک: ۱-۱۳-۸۴۵۶-۶۰۰-۹۷۸

نوبت چاپ: اول - ۱۳۹۵

پست الکترونیک: elmsana@gmail.com

فروش اینترنتی (با تخفیف) : www.sanabook.com

تیراژ: ۳۰۰

قیمت: ۴۰۰/۰۰۰ ریال

کتاب حاضر، تلاشی است برای کمک به دانش‌پژوهانی که قصد شرکت در آزمون ارشد یا دکتری انفورماتیک پزشکی را دارند. این کتاب به ویژه برای کسانی مناسب است که بچگونه دانش قبلی در مورد برنامه نویسی نداشته و از رشته‌هایی غیر از علوم کامپیوتر و حوزه‌های مربوطه آمده‌اند. با توجه به هدف اولیه کتاب، تاحد امکان از توضیحات طولانی و خسته‌کننده پرهیز و تلاش شده است به جای حجم و قطور کردن کتاب به هدف اصلی آن پرداخته شود تا زمان و انرژی کمتری از خواننده برای یادگیری مطالب گرفته شود. لذا در راستای این مقصود، از زبان ابتدای کتاب به مطالبی پرداخته شده است که علاوه بر افزایش فهم خواننده از مطالب و محات کلیدی زبان برنامه نویسی C، او را برای نتیجه‌گیری بهتر از آزمون آماده می‌سازد.

زبان برنامه نویسی C، یکی از زبان‌های پرکاربرد، وسیع و قدرتمند در زمینه ایجاد انواع برنامه‌های سیستمی و کاربردی است. لذا ذکر تمام مطالب و کاربردهای آن با توجه به هدف این کتاب، باعث حشمتی و سردگی خواننده شده و منجر به عدم کسب نتیجه‌خواهی می‌گردد. لذا در این کتاب علاوه بر حفظ شیوایی کلام و سادگی سخن، برخلاف کتاب‌های درسی سعی شده است از مباحث غیر ضروری تا جایی که لطمه‌ای به یادگیری مفاهیم اصلی وارد نکند، پرهیز شود. همچنین سعی نگارنده بر این بوده است که مطالب به نحوی دسته‌بندی و فصل‌بندی گردد که فهم آنها برای خواننده راحت‌تر و در عین حال به محاتی کلیدی، به ویژه برای موفقیت در آزمون‌های ارشد و دکتری انفورماتیک، تکلیف گردد. در اتمای هر فصل نیز، چکیده‌ای از مطالب و سوالات طبقه‌بندی شده، ارائه شده است.

با توجه به تجربیات بدست آمده از آزمون‌های ارشد و دکتری انفورماتیک پزشکی، هدف غائی نگارنده، فراهم آوردن منبعی مناسب هم برای یادگیری سریع و هم مرور جامع مطالب برای این آزمون بوده است. امید است که این کتاب مقبول خوانندگان گرامی واقع گردد. کلام آخر اینکه، با وجود تمام تلاش‌های صورت گرفته، مسلماً کتاب حاضر خالی از اشکال نیست. لذا از تمامی خوانندگان عزیز خواهشمندم، هرگونه انتقاد و پیشنهاد پیرامون مطالب این کتاب را به اینجا منعکس نمایند.

محمد حسینی روفندی

۱	فصل اول: مقدمات زبان C.....
۲	ویژگی‌های زبان C.....
۷	انواع داده‌ها.....
۹	پیشوندهای تغییر دهنده نوع (type modifier).....
۱۱	متغیرها.....
۱۵	ثابت‌ها.....
۱۹	عملگرها.....
۳۵	خلاصه فصل.....
۳۶	تست‌های طبقه‌بندی شده فصل اول.....
۴۰	پاسخ‌های تشریحی.....
۴۶	فصل دوم: ساختار برنامه، ورودی و خروجی.....
۴۸	ورودی و خروجی داده‌ها.....
۴۸	تابع printf().....
۶۲	تابع scanf().....
۷۲	خلاصه فصل.....
۷۳	تست‌های طبقه‌بندی شده فصل دوم.....
۷۵	پاسخ‌های تشریحی.....
۷۷	فصل سوم: ساختارهای کنترلی.....
۷۸	ساختارهای تصمیم.....
۷۸	دستور if - else.....
۸۰	ifهای تو در تو یا Nested ifs.....
۸۲	ifهای پلکانی.....

۸۳	switch دستور
۸۷	حلقه‌های تکرار
۸۷	for حلقه
۹۰	while حلقه
۹۲	do-while حلقه
۹۳	حلقه‌های تو در تو
۹۳	continue و break دستورات
۹۴	goto دستور
۹۵	exit, return, abort دستورات
۹۷	خلاصه فصل
۹۸	تست‌های طبقه‌بندی شده فصل سوم
۱۰۸	پاسخ‌های تشریحی
۱۱۶	فصل چهارم: آرایه‌ها و رشته‌ها
۱۱۷	آرایه‌های یک بعدی
۱۲۰	آرایه‌های چند بعدی
۱۲۰	آرایه دوبعدی
۱۲۲	آرایه سه‌بعدی
۱۲۲	مقداردهی اولیه آرایه‌ها
۱۲۵	رشته‌ها
۱۲۹	توابع استاندارد کار با رشته‌ها
۱۳۲	خلاصه فصل
۱۳۳	تست‌های طبقه‌بندی شده فصل چهارم
۱۳۸	پاسخ‌های تشریحی

فصل پنجم: اشاره گرها..... ۱۴۲

متغیرهای اشاره گر..... ۱۴۳

اشاره گرها و انواع متغیرها..... ۱۴۵

عملیات بر روی اشاره گرها..... ۱۴۶

کاربرد اشاره گرها..... ۱۴۹

اشاره گر ثابت..... ۱۵۰

متغیرهای پویا..... ۱۵۰

رابطه اشاره گرها با آرایه ها و رشته ها..... ۱۵۲

خلاصه فصل..... ۱۵۵

تست های طبقه بندی شده فصل پنجم..... ۱۵۶

پاسخ های تشریحی..... ۱۶۱

فصل ششم: توابع و کلاس های حافظه..... ۱۶۶

توابع..... ۱۶۷

روش ارسال آرگومان ها به توابع..... ۱۷۱

ارسال آرایه ها به توابع..... ۱۷۲

اشاره گر به تابع..... ۱۷۳

توابع بازگشتی..... ۱۷۴

کلاس های حافظه و طول عمر متغیرها..... ۱۷۵

خلاصه فصل..... ۱۸۲

تست های طبقه بندی شده فصل ششم..... ۱۸۴

پاسخ های تشریحی..... ۱۸۷

فصل هفتم: ساختارها..... ۱۸۹

گونه های شمارشی (ترتیبی)..... ۱۹۰

۱۹۳	استراکچر (ساختار).....
۲۰۰	ارسال استراکچر به تابع.....
۲۰۱	ارسال استراکچر به تابع با استفاده از اشاره گر (فراخوانی با مرجع).....
۲۰۳	لیست پیوندی (Linked List).....
۲۰۴	فیلد بیتی (Bit Field).....
۲۰۷	یونیون (اتحاد) (Union).....
۲۱۰	خلاصه فصل.....
۲۱۱	تست‌های طبقه‌بندی شده فصل هفتم.....
۲۱۳	پاسخ‌های تشریحی.....
۲۱۵	پیوست ۱: تبدیل مبناها.....
۲۱۷	تبدیل مبنای ۱۰ به مبنای ۲ و بلعکس.....
۲۱۹	تبدیل مبنای ۱۰ به مبنای ۸ و بلعکس.....
۲۲۰	تبدیل مبنای ۱۰ به مبنای ۱۶ و بلعکس.....
۲۲۲	پیوست ۲: کدهای اسکی.....





فصل اول: مقدمات زبان C





زبان برنامه‌نویسی C یکی از معروفترین و پرکاربردترین زبان‌های برنامه‌نویسی در جهان است. این زبان تکامل یافته‌ی زبان BCPL می‌باشد که از زبان B گرفته شده است. زبان C زبانی بسیار قدرتمند است و همین امر موجب شده که انواع برنامه‌های کاربردی، تجاری، آموزشی، اقتصادی، گرافیکی، بانک اطلاعاتی و حتی سیستم‌های عامل به این زبان نوشته شوند.

ویژگی‌های زبان C

زبان‌های برنامه‌نویسی به سه رده کلی، زبان‌های سطح پایین، زبان‌های سطح میانی و زبان‌های سطح بالا تقسیم‌بندی می‌شوند. زبان‌های سطح پایین به آن دسته از زبان‌های برنامه‌نویسی اطلاق می‌شود که قدرت بالایی در برنامه‌نویسی دارند، مانند دسترسی مستقیم به حافظه، توانایی کار با مفاهیم پایه مانند بیت، بایت، آدرس، امکان دسترسی و بهره‌برداری از سخت‌افزار و... . کار کردن با این زبان‌های برنامه‌نویسی سخت و دشوار است چرا که از خوانایی پایینی برخوردارند و درک برنامه‌های نوشته شده به این زبان‌ها برای انسان مشکل و زمانبر است. در مقابل زبان‌های سطح پایین، زبان‌های سطح بالایی همچون پاسکال قرار دارند. این زبان‌ها از خوانایی بالایی توسط انسان برخوردارند. یعنی درک منطق برنامه‌ها و فهم کدهای نوشته شده در آن برای انسان آسان است چرا که کدها و ساختار برنامه‌های نوشته شده به این زبان‌ها به زبان محاوره‌ای انسان نزدیک است. با این وجود این زبان‌ها در مقابل زبان‌های سطح پایین از قدرت چندانی برخوردار نیستند. زبان C از جمله زبان‌هایی است که تا حدود زیادی قدرت زبان‌های سطح پایین و خوانایی کدهای زبان‌های سطح بالا را دارد. لذا زبان C به عنوان یک زبان سطح میانی شناخته می‌شود. این زبان بسیار قدرتمند و انعطاف پذیر است و هر برنامه‌ای را می‌توان با آن نوشت.

جدول ۱-۱ انواع زبان‌های برنامه‌نویسی (از نظر قدرت و خوانایی)

زبان‌های سطح پایین	زبان‌های سطح میانی	زبان‌های سطح بالا
اسمبلر ماکرواسمبلر	C C++ جاوا فورث	پاسکال ادا ماجولا-۲ کوبول بیسیک

از نظر ساخت‌یافتگی، زبانهای برنامه‌نویسی را به دو دسته کلی زبان‌های ساخت‌یافته (ساختمند) و غیرساخت‌یافته (غیرساختمند) تقسیم می‌کنند. زبان‌های ساخت‌یافته به آن دسته از زبان‌های برنامه‌نویسی گفته می‌شود که با استفاده از مفهوم تابع برنامه به بخش‌های متعدد تقسیم می‌شود. در واقع هر تابع مسئول انجام یک فعالیت خاص در برنامه است. علاوه بر آن کدهای نوشته شده داخل بلاک‌هایی قرار می‌گیرند و برنامه بصورت بلاک به بلاک اجرا می‌گردد و



تا حد امکان از دستورات پرشی مانند goto استفاده نمی‌شود. در مقابل ساخت‌مند، زبان‌های غیرساخت‌یافته (غیرساخت‌مند) قرار دارند. در این زبان‌ها، برنامه شامل مجموعه‌ای از کدهاست که می‌بایست از بالا به پایین اجرا شوند. در این زبان‌ها با استفاده از دستورات پرشی مانند goto می‌توان اجرای برنامه را به بخش‌های مختلف آن هدایت کرد. یعنی می‌توان از یک دستور به دستور دلخواه پرش کرد. زبان‌هایی مانند پاسکال، C، C++ و جاوا در دسته زبان‌های ساخت‌مند قرار می‌گیرند و زبان‌هایی مانند بیسیک، کوبول و فُرترن از جمله زبان‌های غیرساخت‌مند به شمار می‌آیند.

زبان C قابلیت Top Down Programming دارد. به این معنا که، تا زمانی که متغیرها تعریف نشوند نمی‌توان از آنها استفاده کرد و علاوه بر آن منطق برنامه از بالا به پایین است. در زبان C می‌توان برنامه‌ها را به نحوی نوشت که تا حد ممکن از دستورات پرشی مانند goto استفاده نگردد. چرا که این دستورات منطق برنامه را پیچیده کرده و احتمال خطای برنامه‌نویسی را افزایش می‌دهند.

زبان C قابل حمل است. قابلیت حمل در زبان‌های برنامه‌نویسی به این معناست که source برنامه (کدهای برنامه) را می‌توان بدون دستکاری و یا فقط با اندکی تغییر در انواع مختلف کامپیوترها اجرا کرده و کد ماشین مربوط به آن دستگاه خاص را تولید کرد.

هنگام نوشتن هر برنامه، احتمال خطا و اشتباه از سوی کاربر (برنامه‌نویس) وجود دارد. انواع این خطاها در زبان C عبارتند از: خطای زمان ترجمه (compile time error) خطای زمان اجرا (run time error) و خطای منطقی (logical error). خطای زمان ترجمه در واقع به هنگام کامپایل کردن برنامه (ترجمه و تبدیل کدهای نوشته شده، به زبان ماشین) رخ می‌دهد که اغلب بر اثر نادرست نوشتن دستورات و عدم رعایت نکات گرامری و املائی دستور زبان C که به خطای syntax معروف است، اتفاق می‌افتد. گاهی کد نوشته شده بدرستی اجرا می‌شود اما به علت در نظر نگرفتن تمام حالات ممکن هنگام اجرای برنامه، امکان دارد برنامه با خطایی روبرو شود که به این نوع خطا، خطای زمان اجرا گفته می‌شود. برای مثال برنامه‌ای را در نظر بگیرید که قرار است دو عدد را باهم جمع کند. حال آنکه کاربر دو عدد مورد نظر را (سهواً یا عمداً) بصورت ۱۰cm و ۱۲ وارد می‌کند (یا سایر حالات مشابه). در این حالت برنامه دچار مشکل شده و نمی‌تواند ۱۰cm+۱۲ را محاسبه کند. چرا که از دید کامپیوتر ۱۰cm یک عدد نبوده و معنی‌دار نیست. لذا برنامه متوقف می‌شود. گاهی نیز ممکن است بر اثر محاسبات نادرست که توسط برنامه انجام می‌شود برنامه با خطا روبرو شود برای مثال زمانی که عددی بر صفر تقسیم می‌شود. این نوع خطا را خطای منطقی می‌نامند.

زبان C، زبان کوچکی به حساب می‌آید. یعنی تعداد کلمات کلیدی (keywords) آن، کم (۳۰ کلمه کلیدی) است. البته تعداد کلمات یک زبان برنامه‌نویسی هیچ ارتباطی با قدرت آن زبان ندارد. بطوری که زبان C با وجود تعداد