



«به نام خدا»
مبانی برنامه‌نویسی (C) - گروه ۴
مدرس: دکتر ناظر فرد
تمرین سری دوم



شبه کد

شبه کد (به انگلیسی: pseudocode) روشی سریع، فشرده و غیر رسمی برای توضیح یک الگوریتم کامپیوتری است که از ساختارهای معمول بعضی از زبانهای برنامه نویسی استفاده می‌کند که برای خواننده شدن توسط انسان و نه ماشین طراحی شده است.

به عبارت دیگر شبه کد بیان یک الگوریتم یا فلوچارت به زبان طبیعی انسان است.

برای مثال شبه کد فلوچارت سوال پنجم تمرین قبل به شکل زیر است:

تعداد رادیکال‌ها را از کاربر بگیر و در n قرار بده

$C \leftarrow n$

$S \leftarrow 0$

تا زمانی که $c < 0$

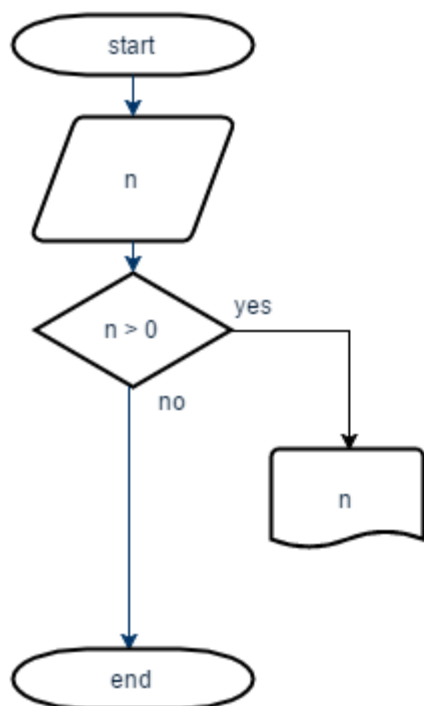
$S \leftarrow \text{sqrt}(S + 2)$

$C \leftarrow C - 1$

S را چاپ کن



در زیر معادل هر یک از علائم در فلوچارت را در شبه کد بیان می کنیم



شروع و پایان در شبه کد ذکر نمی شوند

مقدار دهی ها به صورت
 $n \leq 0$
در شبه کد ذکر می شود

شرط ها به صورت
اگر آنگاه
(شبه کد حالت درست)
در غیر این صورت
(شبه کد حالت غلط)
بیان می شوند

جواب کردن با عبارت "جواب کن" در شبه کد مشخص می شود

حل مسئله به صورت بازگشتی

حل مسائل به صورت های مختلفی صورت میگیرد. یکی از روش های حل مسئله، حل مسئله به صورت بازگشتی است. برای مثال محاسبه فاکتوریل n در حالت غیر بازگشتی به صورت زیر است:

شبه کد "فاکتوریل"

n ورودی مسئله است

$S \leftarrow 1$

تا زمانی که $n < 0$

$S \leftarrow S * n$

$n \leftarrow n - 1$

S خروجی مسئله است



«به نام خدا»
مبانی برنامه‌نویسی (C) - گروه ۴
مدرس: دکتر ناظر فرد
تمرین سری دوم

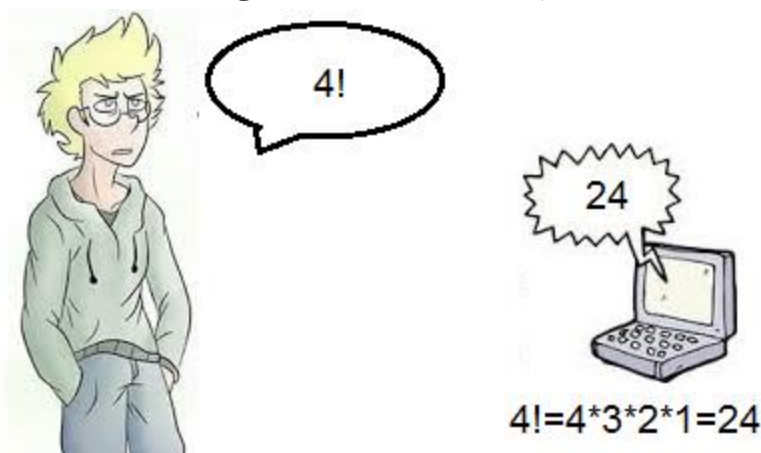


فرض کنید شبه کد بالا را "فاکتوریل" نام گذاری می کنیم و از این به بعد می توانیم در شبه کد های خود هر وقت که نیاز به محاسبه فاکتوریل عدد ۴ داشتیم فقط بنویسیم "شبه کد فاکتوریل را برای مقدار ۴ فراخوانی کن"
با نوشتن این خط فرض می کنیم که کامپیوتر متوجه می شود که باید شبه کد مربوط به فاکتوریل را با ورودی n اجرا کند.
به این عمل **فراخوانی** گفته می شود.

برای سادگی در نوشتن هرگاه می‌خواهیم شبه کدی را فراخوانی کنیم فقط نام آن را می نویسیم و جلوی آن پرانتز قرار می دهیم چنانچه این شبه کد نیاز به ورودی هایی داشت آنها را داخل پرانتز قرار می دهیم. برای مثال برای فراخوانی شبه کد فاکتوریل با عدد ۴ و چاپ آن، شبه کد به صورت "فاکتوریل (۴) را چاپ کن" و برای فراخوانی با مقدار n و قرار دادن آن در S به صورت "فاکتوریل (n) را در S قرار بده" می نویسیم

برای درک بیشتر این موضوع می توانید فرض کنید که یک کامپیوتر داریم که فقط بلد است فاکتوریل حساب کند و به آن "**کامپیوتر فاکتوریل**" میگوییم.

وقتی ما یک عدد را به کامپیوتر فاکتوریل بدهیم، او فاکتوریل عدد را به ما می دهد.



شبه کد فاکتوریل ما همان کامپیوتر فاکتوریل است که وقتی به آن عددی می دهی، فاکتوریل آن را محاسبه کرده و به ما برمیگرداند و عمل دادن یک عدد به آن کامپیوتر، فراخوانی است.

حال می خواهیم شبه کد سوال زیر را بنویسیم:

- شبه کدی بنویسید که مقدار n را از کاربر دریافت کرده و فاکتوریل n را محاسبه و نمایش دهد



«به نام خدا»
مبانی برنامه‌نویسی (C) - گروه ۴
مدرس: دکتر ناظر فرد
تمرین سری دوم



پس این شبه کد به صورت زیر خواهد شد

عدد n را از کاربر بگیر
فاکتوریل (n) را در m قرار بده
 m را چاپ کن

اما می دانیم که فاکتوریل n برابر است با فاکتوریل $n-1$ ضربدر n یعنی:

$$n! = n * (n-1)!$$

پس می توانیم شبه کد فاکتوریل را به صورت زیر بنویسیم

شبه کد "فاکتوریل"

n ورودی مسئله است

اگر n برابر ۱ بود آنگاه

$$S \leftarrow 1$$

در غیر این صورت

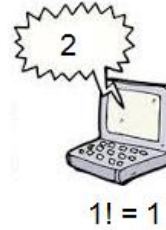
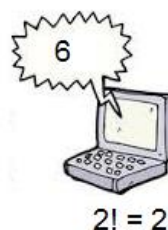
$$S \leftarrow (n-1) * S$$

S خروجی مسئله است

برای درک بهتر این روش، فرض کنید که کامپیوتر فاکتوریل ما، برای محاسبه فاکتوریل n ، در صورتی که n بزرگتر از یک باشد از یک کامپیوتر فاکتوریل دیگر فاکتوریل $n-1$ را می پرسد و آن را در n ضرب کرده، به ما برمیگرداند. در صورتی که n برابر یک بود عدد یک را به ما برمیگرداند.



«به نام خدا»
مبانی برنامه‌نویسی (C) - گروه ۴
مدرس: دکتر ناظر فرد
تمرین سری دوم



به این سبک حل مسئله، حل مسئله به صورت بازگشتی گفته می شود.

در روش بازگشتی، حل یک مسئله به حل مسائلی کوچکتر از همان مسئله وابسته است. همانطور که دیدید در حل مسئله فاکتوریل، حل فاکتوریل ۳ به حل فاکتوریل عدد ۲ وابسته است و حل فاکتوریل عدد ۲ به حل فاکتوریل عدد ۱ وابسته است و می دانیم که فاکتوریل عدد یک برابر یک است. بنابراین می توانیم فاکتوریل عدد ۳ را محاسبه کنیم.

اثبات شده است که همه مسائل قابل حل در کامپیوتر از طریق روش بازگشتی قابل حل شدن هستند و این روش یکی از قدرتمند ترین روش های حل مسئله در مسائل کامپیوتری است و در برخی موارد باعث کاهش زیاد حجم کد های شما خواهد شد.

در حل مسائل به روش بازگشتی شما باید بتوانید مسئله را به حل مسئله ای کوچکتر از همان مسئله بشکنید و یک کوچک ترین حالت برای مسئله بتوانید تعریف کنید که از پیش حل شده باشد. در مثال فاکتوریل، می توانستیم حل فاکتوریل n را ضرب عدد n در فاکتوریل $n-1$ تعریف کنیم و می دانستیم که فاکتوریل ۱ برابر ۱ می باشد.



«به نام خدا»
مبانی برنامه‌نویسی (C) - گروه ۴
مدرس: دکتر ناظر فرد
تمرین سری دوم



تمرین!

- ۱- شبه کد محاسبه بزرگترین مقسوم علیه مشترک را به صورت بازگشتی بنویسید
- ۲- شبه کد محاسبه سری فیبوناچی را به صورت بازگشتی بنویسید
- ۳- شبه کد محاسبه جمع ارقام یک عدد را به صورت بازگشتی بنویسید
- ۴- شبه کد تشخیص اینکه یک عدد اول است یا خیر را به صورت بازگشتی بنویسید
- ۵- شبه کد محاسبه توان یک عدد (مثلاً ۳ به توان ۳) را به صورت بازگشتی بنویسید
- ۶- شبه کد محاسبه مبنای ۲ یک عدد را به صورت بازگشتی بنویسید
- ۷- شبه کد محاسبه فرمول زیر را که در تمرین قبل هم داشتید، به صورت بازگشتی بنویسید

$$\sqrt{2 + \sqrt{2 + \sqrt{2 + \sqrt{2 + \dots}}}}$$

- ۸- شبه کدی بنویسید (به صورت بازگشتی) که m عدد را بگیرد و آنها را به ترتیب بر عکس چاپ کند.

- ۹- برای به دست آوردن عدد π می‌توان از سری زیر استفاده کرد

$$\frac{\pi}{2} = \frac{2}{1} + \frac{2}{3} + \frac{4}{3} + \frac{4}{5} + \frac{6}{5} + \frac{6}{7} + \dots$$

- شبه کدی بنویسید (به صورت بازگشتی) که عدد n را بگیرد و با استفاده از n جمله اول سری بالا عدد π را محاسبه کند.

- ۱۰- شبه کد محاسبه بزرگترین توان p در عدد n را بنویسید (نیازی به بازگشتی بودن نیست)

- ۱۱- با استفاده از شبه کدهای سوال ۴ و ۱۰، شبه کدی بنویسید که یک عدد را تجزیه کند (نیازی به بازگشتی بودن نیست)