

# مبانی برنامه ریزی کامپیوتر

آیژ عزمی

# مثال

مثال ۴: الگوریتمی بنویسید که سه عدد دلخواه را دریافت کرده و بزرگ‌ترین مقدار را در بین آن‌ها تعیین کند و نمایش دهد.

در این مسأله سه داده ورودی وجود دارند که آن‌ها را اعداد  $A$ ،  $B$  و  $C$  در نظر می‌گیریم، برای پیدا کردن بزرگ‌ترین مقدار در بین این سه عدد می‌توانیم از روش مقایسه استفاده کنیم؛ به این منظور ابتدا فرض می‌کنیم مقدار ذخیره شده در متغیر  $A$  بزرگ‌ترین مقدار است و مقدار آن را در متغیر دیگری به نام  $MAX$  ذخیره می‌کنیم، به این دلیل که متغیرهای دیگر یعنی  $B$  و  $C$  را با مقایسه با این مقدار (متغیر  $MAX$ ) بررسی کرده و بزرگ‌تر بودن یا نبودن آن‌ها را از مقدار اول مشخص می‌کنیم یعنی متغیر  $B$  را با  $MAX$  مقایسه کرده و در صورت بزرگ‌تر بودن مقدار  $B$  از  $MAX$ ، متغیر  $B$  را در  $MAX$  ذخیره می‌کنیم، اگر به همین ترتیب این عملیات را برای متغیر  $C$  نیز انجام دهیم، در پایان بزرگ‌ترین عدد در متغیر  $MAX$  ذخیره خواهد شد.

# مثال

مثال ۴: الگوریتمی بنویسید که سه عدد دلخواه را دریافت کرده و بزرگ‌ترین مقدار را در بین آن‌ها تعیین کند و نمایش دهد.

در این مسأله سه داده ورودی وجود دارند که آن‌ها را اعداد  $A$ ،  $B$  و  $C$  در نظر می‌گیریم، برای پیدا کردن بزرگ‌ترین مقدار در بین این سه عدد می‌توانیم از روش مقایسه استفاده کنیم؛ به این منظور ابتدا فرض می‌کنیم مقدار ذخیره شده در متغیر  $A$  بزرگ‌ترین مقدار است و مقدار آن را در متغیر دیگری به نام  $MAX$  ذخیره می‌کنیم، به این دلیل که متغیرهای دیگر یعنی  $B$  و  $C$  را با مقایسه با این مقدار (متغیر  $MAX$ ) بررسی کرده و بزرگ‌تر بودن یا نبودن آن‌ها را از مقدار اول مشخص می‌کنیم یعنی متغیر  $B$  را با  $MAX$  مقایسه کرده و در صورت بزرگ‌تر بودن مقدار  $B$  از  $MAX$ ، متغیر  $B$  را در  $MAX$  ذخیره می‌کنیم، اگر به همین ترتیب این عملیات را برای متغیر  $C$  نیز انجام دهیم، در پایان بزرگ‌ترین عدد در متغیر  $MAX$  ذخیره خواهد شد.

# مثال

## عملگرهای منطقی

گاهی اوقات ممکن است لازم باشد در دستورات عمل‌های شرطی که در حل یک الگوریتم به کار می‌روند بیش از یک شرط مورد بررسی قرار گیرند و با توجه به نتیجه بررسی تمامی شرط‌های ذکر شده سایر دستورات عمل‌ها اجرا شوند. در چنین حالت‌هایی می‌توان از عملگرهای منطقی برای ترکیب دو یا چند شرط استفاده کرد.

# مثال

مثال ۵: الگوریتمی بنویسید که مقدار مصرف برق یک مشترک دلخواه را دریافت کرده و براساس جدول ۱-۳، رتبه میزان مصرف وی را مشخص کند.

جدول ۱-۳

رتبه	میزان مصرف ( کیلو وات )	ردیف
کم مصرف	۰ تا ۵۰	۱
عادی	۵۰ تا ۲۰۰	۲
پرمصرف	۲۰۰ به بالا	۳

# مثال

برای طراحی الگوریتمی که بتواند رتبه مصرف برق یک مشترک را مشخص کند شرایط مختلفی در نظر گرفته شده است. برای حل این مثال دو روش وجود دارد: روش اول استفاده از دستورالعمل‌های شرطی تو در تو و روش دوم استفاده از عملگرهای منطقی است.

# مثال

در روش اول لازم است تا برای ردیف‌های ۱ و ۲ در جدول ۳-۱ از یک دستورالعمل شرطی در بخش «آن‌گاه» دستورالعمل شرطی دیگری استفاده شود تا هر دو شرط موردنظر در این ردیف‌ها مورد ارزیابی قرار گیرند. البته برای ردیف ۳ می‌توان از یک دستورالعمل شرطی به تنهایی استفاده کرد. با توجه به این توضیحات می‌توانید الگوریتم زیر را بنویسید:

در این الگوریتم kw به عنوان میزان مصرف برق در نظر گرفته شده است.

- ۱- شروع
- ۲- kw را دریافت کن.
- ۳- اگر  $kw \geq 0$  آن‌گاه اگر  $kw < 50$  «مشترک کم مصرف است.» را نمایش بده.
- ۴- اگر  $kw = 50$  آن‌گاه اگر  $kw < 200$  «مشترک عادی است.» را نمایش بده.
- ۵- اگر  $kw \geq 200$  آن‌گاه «مشترک پرمصرف است.» را نمایش بده.
- ۶- پایان

# مثال

عملگر	مفہوم
AND	«و» منطقی
OR	«یا» منطقی
NOT	نقیض



# مثال

وقتی دو یا چند شرط با عملگر منطقی AND با هم ترکیب می‌شوند، نتیجه مقایسه، زمانی درست (True) خواهد بود که نتیجه تمام شرط‌ها و مقایسه‌ها True باشند؛ به عنوان مثال شرط‌های  $X > 0$  و  $Y < 5$  را در نظر بگیرید. اگر بخواهیم این دو شرط را با یکدیگر ترکیب کنیم نتیجه ترکیب آن‌ها زمانی درست (True) خواهد بود که نتیجه بررسی هر دو شرط درست (True) باشد. به عنوان نمونه اگر مقدار X برابر ۲ و Y برابر ۱ باشد هر دو شرط درست (True) بوده و نتیجه ترکیب آن‌ها نیز درست (True) خواهد بود.

# مثال

اما اگر نتیجه بررسی شرط  $X > 0$  یا  $Y < 5$  یا هر دو شرط نادرست (False) باشد، نتیجه ترکیب آنها نیز نادرست (False) خواهد بود. به عنوان نمونه اگر مقدار  $X$  برابر با  $-5$  و مقدار  $Y$  برابر با  $1$  باشد شرط  $X > 0$  نادرست (False) و شرط  $Y < 5$  درست (True) خواهد بود و در نتیجه ترکیب آنها نیز نادرست (False) می شود. بنابراین جدول درستی عملگر منطقی AND مطابق جدول ۱-۵ است.

در صورتی که دو یا چند شرط را با عملگر منطقی OR با هم ترکیب کنید، نتیجه شرط زمانی نادرست (False) خواهد بود که نتیجه تمام شرطها نادرست (False) باشد و در سایر حالات، نتیجه درست (True) خواهد بود؛ بنابراین جدول درستی عملگر منطقی OR مطابق جدول ۱-۶ است.

# مثال

$X > 0$	$Y < 5$	$X > 0 \text{ AND } Y < 5$	$X > 0$	$Y < 5$	$X > 0 \text{ OR } Y < 5$
T	F	F	T	F	T
F	T	F	F	T	T
F	F	F	F	F	F
T	T	T	T	T	T

# مثال

اگر از عملگر NOT روی یک شرط استفاده شود نتیجه درستی آنرا معکوس می کند یعنی اگر نتیجه شرط درست (True) باشد آنرا به نادرست (False) و اگر نتیجه شرط نادرست (False) باشد آنرا به درست (True) تبدیل می کند. جدول درستی عملگر منطقی NOT مطابق جدول ۷-۱ می باشد.

# مثال

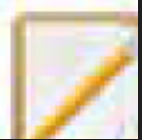
$X > 0$	$\text{NOT } X > 0$
T	F
F	T

# مثال

## هـ - دستورالعملهای تکرار (حلقه‌ها)

استفاده از دستورالعمل‌هایی که تاکنون فراگرفته‌اید در حل بعضی از مسایل کافی نیست و لازم است تا برخی از دستورالعمل‌ها را به دفعات تکرار نمایید؛ در این موارد از دستورالعمل تکرار یا همان حلقه‌ها استفاده کنید.

مثال ۶: الگوریتمی بنویسید که مجموع اعداد ۱ تا  $n$  را محاسبه نموده و نمایش دهد.



# مثال

مثال ۶: الگوریتمی بنویسید که مجموع اعداد ۱ تا ۱۰ را محاسبه نموده و نمایش دهد.

اگر برای حل این مسأله بخواهید از دستورالعمل‌هایی که تاکنون ارائه شده‌اند استفاده کنید در این حالت الگوریتمی به صورت زیر به دست می‌آید.

۱ - شروع

۲ -  $SUM \leftarrow 0$

۳ -  $SUM = 1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6 + 7 + 8 + 9 + 10$

۴ -  $SUM$  را نمایش بده

۵ - پایان

با این حال مشاهده می‌کنید که الگوریتم شکل نامناسبی دارد و اگر داده‌ها زیادتر شوند استفاده از این روش عملاً غیرممکن است. برای حل این مشکل می‌توان دستورالعمل تکرار را به کار برد.

# مثال

دستورالعمل حلقه از اجزای مختلفی تشکیل می‌شود که عبارتند از:

- شمارنده حلقه:** یک متغیر عددی است که تعداد دفعات تکرار دستورالعمل‌ها را در حلقه کنترل می‌کند. مقدار شمارنده در هر بار اجرای حلقه افزایش یا کاهش می‌یابد.
- مقدار اولیه:** مقدار اولیه حلقه قبل از شروع حلقه تعیین می‌شود و به وسیله آن می‌توان مقدار اولیه را برای شمارنده حلقه تعیین کرد.
- شرط حلقه:** برای کنترل تعداد دفعات تکرار حلقه، باید از یک شرط استفاده کرد. شرط موجود در حلقه، نقطه پایان تکرار دستورالعمل‌ها را در حلقه مشخص می‌کند و باید به گونه‌ای تنظیم شود تا از ایجاد حلقه نامحدود جلوگیری کند. برای ایجاد شرط در یک حلقه می‌توان از دستورالعمل‌های شرطی استفاده کرد.
- دستورات حلقه:** بخش دیگر در حلقه، دستورالعمل‌هایی هستند که داخل حلقه تکرار می‌شوند. این دستورالعمل‌ها با توجه به نیاز مسأله انتخاب می‌شوند.



# مثال

توضیح	
تنظیم مقدار اولیه برای شمارنده حلقه	۱- شروع
	۲- $N \leftarrow 1$
محاسبه مجموع اعداد	۳- $SUM \leftarrow 0$
دستورات حلقه	۴- $SUM \leftarrow SUM + N$
افزایش شمارنده حلقه	۵- $N \leftarrow N + 1$
شرط حلقه	۶- اگر $N \leftarrow 10$ آن گاه به مرحله ۴ برو
	۷- $SUM$ را نمایش بده
	۸- پایان