

## ارزیابی عبارات

یکی از کاربردهای پشته در تبدیل عبارت میانوندی به پسوندی و پیدا کردن مقدار یک عبارت پسوندی است.

### عبارت

تبدیل عبارت میانوندی به پسوندی

ارزیابی يك عبارت پسوندی

ارزیابی پرانتزهای پرانتزهای يك عبارت

تبدیل عبارات

## عبارت

يك عبارت (expressions) از عملگرها (operators)، عملوندها (operands) و پرانتز ساخته شده است. يك عبارت به شکل می‌تواند نمایش داده شود :

- میانوندی : (infix) عملگر بین عملوندهایش قرار می‌گیرد (A+B)
- پسوندی : (postfix) عملگر بعد عملوندهایش قرار می‌گیرد (AB+)
- پیشوندی : (prefix) عملگر قبل عملوندهایش قرار می‌گیرد (+AB)

Infix:	Postfix:	Prefix:
16 / 2	16 2 /	/ 16 2
(2 + 14) * 5	2 14 + 5 *	* + 2 14 5
2 + 14 * 5	2 14 5 * +	* 2 + 14 5
(6 - 2) * (5 + 4)	6 2 - 5 4 + *	* - 6 2 + 5 4

روش معمول برای نوشتن یک عبارت روش میانوندی است. در یک عبارت میانوندی ترتیب اجرای ارزیابی عملگرها با توجه به الویت های قرار دادی و پرانتزگذاری تعیین می‌شود. کامپایلر برای محاسبه یک عبارت میانوندی آنرا از شکل میانوندی به پسوندی تغییر می‌دهد، زیرا روش پسوندی نیازی به پرانتز گذاری ندارد و الویت هم مطرح نیست. عبارت میانوندی از چپ به راست پویش می‌شود، عملوندها در پشته قرار می‌گیرند و برای ارزیابی عملگر به تعداد لازم عملوند از پشته برداشته می‌شود و نتیجه مجدد در پشته ذخیره می‌شود. به این ترتیب ارزیابی عبارت پسوندی ساده تر از عبارت میانوندی انجام می‌گیرد.

## تبدیل عبارت میانوندی به پسوندی

الگوریتم زیر عبارت میانوندی Q را به عبارت پسوندی P تبدیل می‌کند. الگوریتم از پشته برای نگهداری موقت عملگرها و پرانتزهای باز استفاده می‌کند. در ابتدا یک پرانتز باز در پشته و یک پرانتز بسته در انتهای عبارت Q اضافه می‌شود. الگوریتم تا خالی شدن پشته تکرار می‌شود. عبارت Q از چپ به راست پیمایش می‌شود. هر عنصر عبارت اگر عملوند بود به P و اگر عملگر یا پرانتز باز بود به پشته اضافه می‌شود. اگر در عبارت به پرانتز بسته برسیم از پشته تا پرانتز باز را برداشته و به P اضافه می‌کنیم. پرانتز باز هم از پشته برداشته می‌شود. وقتی به عملگری می‌رسیم، اگر الویت آن از الویت عملگر بالای پشته کمتری یا مساوی بود، عملگر بالای پشته را برداشته و به P اضافه می‌کنیم. این عمل را این قدر انجام می‌دهیم تا زمانی که عملگر جدید اولویت بیشتری از عملگر بالای پشته داشته باشد. سپس آنرا به پشته اضافه می‌کنیم.

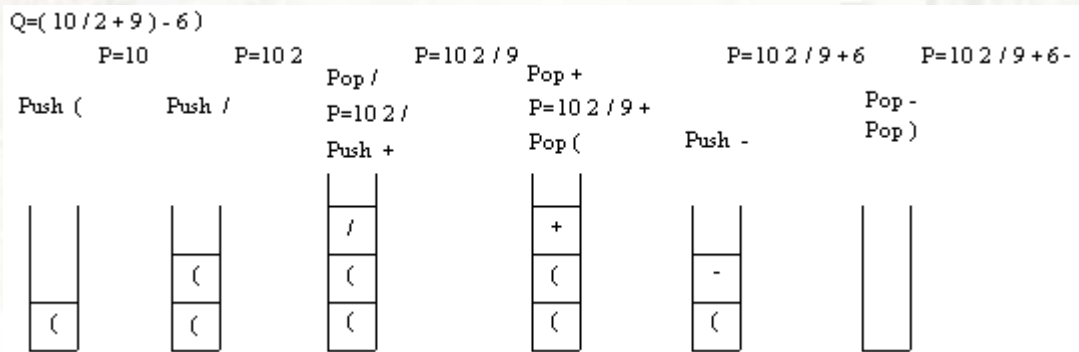
الگوریتم تبدیل عبارت میانوندی به پسوندی

```

i:=j:=0;
Q:=Q+''; P=""; Push('(')
while (not IsEmpty())
  if (Q[i] is an Operand)
    P[j]=P[j]+Q[i]
    j:=j+1;
  else if (Q[i] = '(' )
    push('(')
  else if (Q[i] = ')')
    while ( Stack[top]<>'(' )
      Pop(x)
      P[j]=P[j]+x
      j:=j+1;
    end while
    Pop(x)
  else if (Q[i] is an Operator)
    while (Precedence (Q[i]) <= Precedence (Stack[Top]))
      Pop(x)
      P[j]=P[j]+x
      j:=j+1
    end while
    Push(Q[i])
  end if
  i:=i+1
end while

```

مثال.



## ارزیابی یک عبارت پسوندی

برای ارزیابی یک عبارت پسوندی، از چپ به راست عبارت پویش می‌شود عملوندها در پشته اضافه می‌شوند. اگر در عبارت به عملگر برسیم دو عنصر از پشته برداشته عملگر روی آنها انجام شده نتیجه مجدد در پشته اضافه می‌شود. در انتها نتیجه عبارت در بالای پشته است.

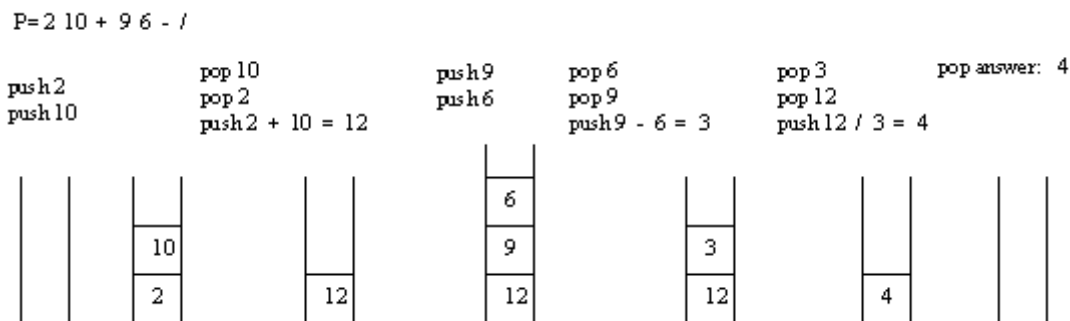
الگوریتم ارزیابی عبارات پسوندی

```

i:=0;
P:=P+'(';
while ( P[i]<>'(')
  if (P[i] is an Operand)
    Push(P[i])
  Else if (P[i] is an Operator ⊕)
    Pop(B)
    Pop(A)
    Push(A⊕B)
  end if
  i:=i+1
end while

```

مثال.



### ارزیابی پرانتزهای باز و پرانتزهای بسته

از پشته می توان برای بررسی میزان بودن پرانتزهای باز و بسته یک عبارت میانوندی نیز استفاده کرد. عبارت میانوندی از چپ به راست پویش می شود. پرانتز بازها در پشته اضافه می شوند. وقتی به پرانتز بسته رسیدیم از پشته یک پرانتز باز را بر می داریم، در این زمان اگر پشته خالی باشد به این معنی است که تعداد پرانتزهای باز بیشتر از پرانتز بسته بوده است. در انتهای عبارت اگر پشته خالی باشد پرانتزها میزان بوده اند اگر پرانتز بازی در پشته باقی مانده باشد یعنی تعداد پرانتز بازها از پرانتز بسته ها بیشتر بوده است.

```

Balance:=True
i:=0
while (Balance = True and i<=Length(Q))
  if (Q[i] = '(')
    Push('(')
  else if (Q[i] = ')')
    if (IsEmpty())
      Balance = false
    else
      Pop(x);
    end if
  end if
  i:=i+1
end while
if (IsEmpty())
  Expression is Balanced
end if

```

تبدیل عبارات

**الگوریتم تبدیل عبارات میانوندی به پسوندی**

۱. عبارت کامل پرانتزگذاری می شود
۲. هر عملگر به سمت راست پرانتز بسته خود منتقل می شود
۳. پرانتزها حذف می شوند

**تبدیل عبارات میانوندی به پیشوندی**

۱. عبارت کامل پرانتزگذاری می شود
۲. هر عملگر به سمت چپ پرانتز باز خود منتقل می شود
۳. پرانتزها حذف می شوند

**تبدیل عبارات پسوندی به پیشوندی**

۱. ابتدا عبارت پسوندی را تبدیل به میانوندی می کنیم
۲. عبارت میانوندی حاصل را به پیشوندی تبدیل می کنیم

نکته. در تبدیل عبارات ترتیب عملوندها تغییر نمی کند