

کار با اعداد و عملگرهای ریاضی :

برای کار با اعداد عملگرهای زیادی وجود دارد. $+, -, *, /, div, mod, and, or, not, shr, shl$

علامتهای $+, *, /$ که بوضوح نمادهای جمع و تفریق و ضرب و تقسیم هستند این علائم بجز $/$ در

هر دو مورد صحیح و حقیقی مشترکند ولی تقسیم در اعداد حقیقی $/$ و در اعداد صحیح div است. همه

علائم باقیمانده برای اعداد صحیح اند.

در علائم باقیمانده mod (مخفف $modula$) و not, or, and عملگرهای بیتی هستند یعنی

روی تک تک بیت‌های عدد عملیات عطف و فصل و نقض را انجام می دهند.

اولویت های عملیات ریاضی بصورت زیر است.

1 عبارات داخل پرانتز اولین اولویت را دارند.

2 اولویت $mod, /, *, -$ اول و $+$ دوم است.

3 در عبارات اولویت یکسان محاسبه از چپ به راست انجام می شود.

دو عمل انتهایی که به $Bit Shifting$ معروفند عمل شیفت دادن بیت‌های عدد را به چپ و راست

انجام می دهند. در واقع shr یک روش بسیار سریع برای تقسیم بر توانهای 2 است و shl روش بسیار سریع

برای ضرب در توانهای 2. مثلاً:

$$a \text{ shr } 3 \equiv a \text{ div } 2^3 \quad b \text{ shl } 2 = b \times 2^2$$

$$a = 00110101 \quad b = 01001100$$

$$(a \text{ shr } 3) = 00011010 \quad (b \text{ shl } 2) = 10011000$$

در مورد عبارات ریاضی معمول که بنا به مورد استفاده بکار می آیند اما چند عمل استاندارد در کار با بیت‌های اعداد را بصورت زیر می توانید با عملگرهای بیتی انجام دهید. البته عمل XOR هم یک عمل بیتی است که معادل عبارت زیر را با سرعت فوق العاده بیشتری انجام می دهد

$$\left(a \text{ and } (\text{not } b) \right) \text{ or } \left(b \text{ and } (\text{not } a) \right)$$

1. یافتن مقدار بیت n ام یک عدد صحیح

64748

$$an := (a \text{ and } (1 \text{ shl } n) \text{ shr } n);$$

روند منطقی بسیار آسان است ابتدا ما بیت های غیر بیت n ام را با صفر و بیت n ام را با 1 عطف می کنیم.

لذا هر آنچه با 0 عطف شده 0 می شود و بیت n ام تغییر نمی کند. سپس n بیت به راست شیفت می دهیم و لذا بیت n ام به محل صفر منتقل می شود مثلاً

$$a = (01100101), n = 5$$

$$(1 \text{ shl } 5) = (00100000) \Rightarrow \left(a \text{ and } \dots \right) = (00100000)$$

$$\left(\quad \right) \text{ shr } n = (00000001)$$

2. 1 کردن یک بیت n ام یک عدد صحیح

$$a := a \text{ or } (1 \text{ shl } n);$$

در این عمل بیت‌های A بجز بیت n ام با صفر فصل شده اند تغییری نمی کنند و بیت n ام با 1 فصل شده و لذا 1 می شود.

3 صفر کردن بیت n ام یک عدد صحیح

$a := a \text{ and}(\text{not}(1 \text{ shl } n))$

در این حالت عکس عمل فوق اتفاق می افتد. این حالت را خود برای تمرین تحلیل کنید.

4 مکمل کردن بیت n ام یک عدد صحیح

$a := a \text{ xor } (1 \text{ shl } n);$

برای بررسی این عملیات ابتدا جدول عملکرد Xor را ببینید:

لذا هر بیتی که با Xor 0 شود بی تغییر می ماند و بیتی که با Xor 1 می شود مکمل می شود

لذا تمام بیتها بجز بیت n ام با صفر Xor شده و بیت n ام با Xor 1 می شود.

Xor	0	1
0	0	1
1	1	0

