جمع در مبناء های مختلف:

اگر دو بیت صفر باشندمجموع آنها نیز صفر است

اگر یکی از دوبیت ۱ باشد مجموع عدد ۱ است

اگر هر دو بیت ۱ باشند مجموع S برابر۰ و بیت نقلی C برابر با ۱ می شود.

جدول (۲-۴) مجموع دو بیت باینری

a + b	مجموع s	بیت نقلی C
۰ + ۰	۰	۰
۰ + ۱	۱	۰
۱ + ۰	۱	۰
۱ + ۱	۰	۱

مثال : عملیات جمع زیر را به صورت دودویی انجام دهید.

1101

+1001

10110

13 ⟶ 00001101

\+ 9 ⟶ 00001001

00001101

+00001001

00010110 ⟶ 22

			1	1		
	1	1	0	1	1	
+	0	0	0	0	1	
	1	1	1	0	0	

نکته : جمع اعداد در مبناء ۱۶ به صورت زیر انجام می گیرد.

$23D9^H$

$+94BE^H$

$B897^H$

9+E=23 ⟶ 23-16=7

1+D+B=25 ⟶ 25-16=9

1+3+4=8

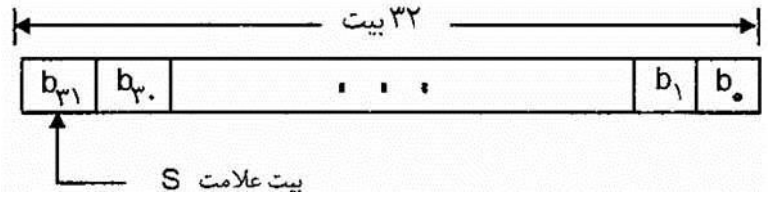
2+9=B

	1		1	
	7	E	C	6
+	3	4	0	A
	B	2	D	0

6 + A = 6 + 10 = 16 => 10h
C + 0 + 1 = 12 + 0 + 1 = 13 => Dh
E + 4 = 14 + 4 = 18 => 12h
7 + 3 + 1 = 11 => Bh

7 + 3 = A
6 + 7= D
F + 1 = 10
10 + 30 = 40
F + F = 1E
38 + 18 = 50
FF + 1 = 100

روش نمایش اعداد:



اعداد صحیح دودویی به دو صورت نمایش داده می شوند:

۱-اعداد صحیح بدون علامت UNSIGNED INTEGER شامل اعداد صحیح مثبت : در این روش کلیه بیت ها به داده مورد نظراختصاص می یابد.

۲-اعداد صحیح علامت دار SIGNED INTEGER شامل اعداد صحیح مثبت و منفی : دراین روش یکی از بیت ها به علامت عدد مورد نظر اختصاص می یابد و سایر بیتها به داده مورد نظر اختصاص می یابد . معمولاً سه روش برای نمایش اعداد علامت دار وجود دارد:

الف) مکمل۱

ب) مکمل ۲ کامپیوتر های امروزی

ج) روش علامت مقدار کامپیوتر های اولیه

سوال مهم : چگونه می توان تشخیص داد یک عدد دودویی زوج هست یا فرد ؟

بایستی به بیت سمت چپ(بزرگترین یا با ارزشترین بیت) داده نگاه کنید . اگر این بیت صفر باشد داده زوج و اگر یک باشد داده فرد است

مثلا عدد ۰۰۱۱ عدد مثبت ۳ را نشان میدهد و عدد ۱۱۰۱ (به روش مکمل۲) نشان دهنده عدد منفی ۳ است.

.

مکمل ها:

در کامپیوتر اعداد منفی به کمک مکمل ها نمایش داده می شوند . مخصوصاً کامپیوتر ها جهت محاسبه عمل تفریق از مکمل ها استفاده می
کنند (. اعداد منفی در کامپیوتر به کمک مکمل ۲ نمایش داده می شوند)

الف) مکمل ۱

برای بدست آوردن مکمل ۱ بیت های آن عدد را معکوس می کنیم (. تبدیل ۱ ها به صفر ها و تبدیل صفرها به ۱ ها)

ب) مکمل۲ : مکمل ۱+۱

مثال : مکمل ۲ عدد دودویی $_2$(10011101) را بدست آورید.

10011101 ⟶ 01100011

10011101 ⟶ مکمل ۱ : 01100010 + 1

01100010

\+ 1

01100011

تفریق در کامپیوتر:

از آنجایی که در کامپیوترهای امروزی برای نمایش اعداد منفی از مکمل ها استفاده می شود (مکمل) ۲ و از آنجایی که درکامپیوتر از عمل جمع برای بدست آوردن حاصل تفریق استفاده می شود بنابراین بطور خلاصه تفریق در کامپیوتر عبارتست از جمع با مکمل بصورت زیر:

حاصل تفریق = عدد دوم - عدد اول

حاصل تفریق = مکمل عدد دوم (عدد منفی) + عدد اول (عدد مثبت)

نکته مهم : عملیات محاسباتی مخصوصاً تفریق در هر مبنایی و با هر مکملی حتماً و بایستی یک مقدار مشخص و ثابت بدست آید حاصل تفریق 8-12 در هر مبناء و با هر مکملی همیشه عدد ۴ می باشد . درهنگام محاسبات در نظر گرفتن نوع مکمل اختیاری است.

مثال : حاصل تفریق زیر را به کمک مکمل ها بدست آورید.

1010100-1000011=

مکمل ۲ :

1000011 0111101
1010100+0111101=10010001 0010001

مکمل ۱ :

1000011 0111100
1010100+0111100=10010000 0010001

برخی کدهای دودویی:

کد BCD : (Binary Coded Decimal)

هرگاه به جای آنکه یک عدد مستقیماً به مبناء ۲ برده شود ، تک تک ارقام جداگانه به مبناء۲ برده و مجموعه صفر ها و یک ها به ترتیب جایگاهشان در کنار هم قرارگیرند کد BCD حاصل می شود . در نمایش عدد دهدهی از آنجایی که ده رقم داریم بنابراین چهار بیت برای نمایش آن کافیست . از ترکیبات 0 الی 9 استفاده کرده و از شش ترکیب دیگر استفاده نمی شود.

$$395 \longrightarrow \text{دودویی} \longrightarrow (\ 110001011\ )_2$$

$$395 \longrightarrow BCD \longrightarrow (\ 0011\ 1001\ 0101\ )_2$$

کد گری : هنگامی که از یک سیستم دیجیتال برای پردازش یک سیستم آنالوگ استفاده می شود بایستی که داده آنالوگ را به مقادیردیجیتال تبدیل کنیم . در این تبدیل رشته ای از اعداد صفر و یک پشت سرهم تولید می شود . استفاده کد گری که در آن بین هر دو عدد متوالی فقط وضعیت یک بیت تغییر می کند امکان وقوع خطا را کاهش خواهد داد . این کد یک کد چهار بیتی می باشد که همانطور که در جدول زیر دیده می شود در گذر از یک عدد به عدد دیگر تنها وضعیت یک بیت تغییر می کند.

اعداد	کد گری
0	0000
1	0001
2	0011
3	0010
4	0110
.	.
.	.
.	.

کد اسکیASCII :

این روش برای نمایش حروف الفباء و کاراکترهای مختلف و همچنین نقل و انتقالات آنها در دستگاههای جانبی مختلف بکار رفته که از

یک استاندار خاص تبعیت شده است . این کد معمولاً از هفت بیت و گاهی از هشت بیت تشکیل شده است . در مجموع شامل ۱۲۸ کاراکتر

به شرح زیر می باشد : $2^7=128$ $2^8=256$

۲۶کد شامل حروف کوچک انگلیسی

۲۶کد شامل حروف بزرگ انگلیسی

۱۰کد شامل اعداد 0 الی9

۳۲کد شامل کاراکترهای قابل چاپ مانند$ @ % & *

۳۴کد شامل کاراکترهای غیر قابل چاپ (کنترلی Delete Enter ctrl)

حرف	کد باینری	حرف	کد باینری
A	100 0001	0	011 0000
B	100 0010	1	011 0001
C	100 0011	2	011 0010
D	100 0100	3	011 0011
E	100 0101	4	011 0100
F	100 0110	5	011 0101
G	100 0111	6	011 0110
H	100 1000	7	011 0111
I	100 1001	8	011 1000
J	100 1010	9	011 1001
K	100 1011		
L	100 1100		
M	100 1101	space	010 0000
N	100 1110	.	010 1110
O	100 1111	(	010 1000
P	101 0000	+	010 1011
Q	101 0001	$	010 0100
R	101 0010	#	010 1010
S	101 0011	)	010 1001
T	101 0100	-	010 1101
U	101 0101	/	010 1111
V	101 0110	,	010 1100
W	101 0111	=	011 1101
X	101 1000		
Y	101 1001		
Z	101 1010		

نکته :یک روش کد گذاری که اخیراً بجای اسکی استفاده می شود UNICODE می باشد . تنها تفاوت بین اسکی و UNICODE آن است که در کد اسکی برای هر کاراکتر ۱ بایت درنظر گرفته می شود در حالی که در UNICODE برای هر کاراکتر ۲ بایت درنظر

گرفته می شود و در واقع کاراکترهای بیشتری توسط این کد می تواند نمایش یابد و این جهت نمایش کلیه کاراکترهای سایر زبانهای دنیا کاربرد دارد . در زیر نمایش حرف A در کدهای فوق نشان داده شده است:

A : ASCII→ 41_H
A : UNICODE→ 0041_H

بیت توازن:

اطلاعات دودویی در هنگام ارسال و دریافت توسط سیستمهای دیجیتال ممکن است دچار اختلال شود . هر پارازیت یا نویزی می تواند صفرها یا یک ها را معکوس کند . معمولی ترین روش جهت تشخیص خطا بکار بردن بیت توازن است . این بیت از روی تعداد زوج یا فرد بودن یک ها در یک کد دودویی حاصل می شود. در واقع با اضافه شدن بیت توازن به کد اصلی , مجموع بیتها دارای تعداد زوج یا فرد از عدد یک می شوند.

پیغام یا کد اصلی	P توازن زوج	P توازن فرد
0000	0	**1**
0001	1	**0**
0010	1	**0**
0011	0	**1**
0100	1	**0**
0101	0	**1**
0110	0	**1**
.	.	.

تمرین های فصل ۱

۱-تبدیل مبناء های زیر را انجام دهید:

$421 = (\ \ldots\ldots\ )_2$

$153.513 = (\ \ldots\ldots\ )_2$

$589 = (\ \ldots\ \ )_H$

$3BA4^H = (\ \ldots\ )_{10} = (\ \ldots\ldots\ )_2$

$(\ 10010000\ )_2 = (\ \ldots\ )_{10}$

$(927)_{10} = (\ldots\ldots)_8$

$(1637)_8 = (\ldots\ldots)_{10}$

$(A36)_{16} = (\ldots.)_8$

$(753)_8 = (\ldots.)_{16}$

$(111011.0101)_2 = (\ldots\ldots)_8 = (\ldots\ldots)_{16} = (\ \ldots\ldots\ )_{10}$

۲- اعداد زیر در کامپیوتر به چه صورتی نمایش داده می شوند:

+1116
-97

۳- به نظر شما اگر عددی در حافظه کامپیوتر بصورت $(11001000)_2$ ذخیره شده باشد آن عدد در مبناء ۱۰ چه عددی می باشد ؟

۴-در حافظه کامپیوتر اعداد $0D43_H$ و $B2EB_H$ ذخیره شده است . معادل دهدهی آنها را پیدا کنید.

۵-حاصل عملیاتهای زیر را بدست آورید

19+7 =
100011 + 1101011 =
F34H+5D6H=
2CH+3FH=
FE9H-5CCH=
9FF25H-4DD99H=

۶- حاصل تفریق زیر را به کمک مکمل ۲ بدست آورید.

31-14=

۷-حاصل تفریق های زیر را با کمک مکمل ۲ بدست آورید.

1100101	1000100
- 1101111	-100000

سوالات چهار گزینه ای :

۱- عدد یک بایتی 129- در کامپیوتر چگونه ذخیره می شود ؟

۱) $FFF1^H$ ۲) $FF81^H$ ۳) FE^H ۴) $FF7F^H$

۲- حاصل عبارت $(?)_{16} = (742)_8 + (3260)_8$ کدام است ؟

۱) 892 ۲) 792 ۳) 882 ۴) 782

۳- حاصل تفریق دو عدد باینری 110000 و 100 کدام گزینه است ؟

۱) 101100 ۲) 10011 ۳) -101100 ۴) -11111