وزارت علوم، تحقیقات و فناوری

دانشگاه جیرفت

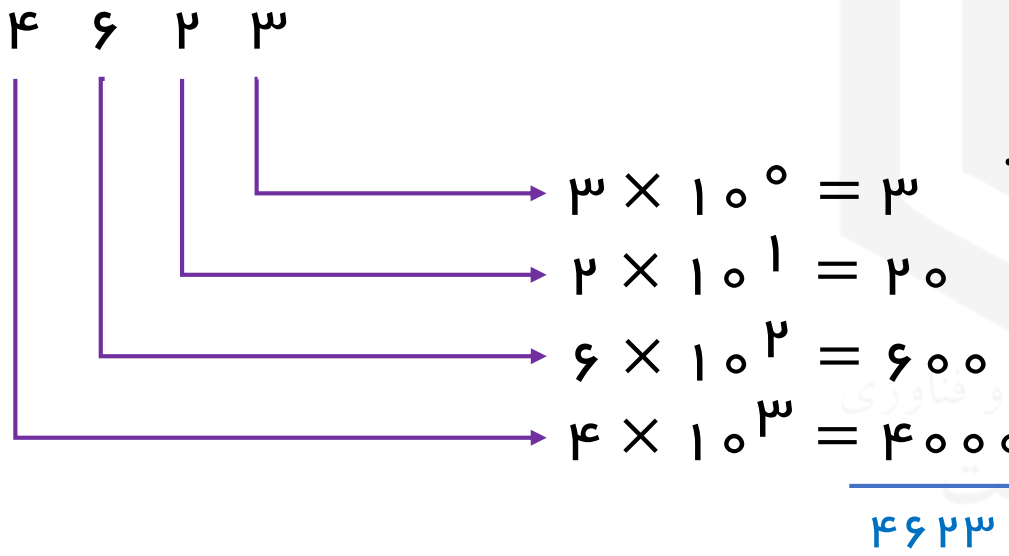
سیستمهای دیجیتال ۱

جلسه ۲

مدرس: دکتر محمد هاشمی‌نژاد

سیستم اعداد دسیمال

- سیستم اعداد دسیمال سیستم رایج در محاسبات روزمره است.
- در نمایش دسیمال در هر رقم (digit یا bit)، یکی از ده حالت ۰، ۱، ۲، ...، ۹ می تواند قرار گیرد.
- هر رقم دارای یک وزن مشخص است که توانی از ۱۰ می باشد.
- اولین رقم در سمت راست وزن 10^0 دارد (LSB).
- سمت چپ ترین رقم بیشترین وزن را دارد (MSB).



سیستم اعداد باینری

- در الکترونیک دیجیتال از سیستم باینری برای نمایش اعداد و محاسبات ریاضی استفاده می شود.
- در سیستم اعداد باینری فقط دو حالت ۰ و ۱ منطقی وجود دارند.
- وزن های هر بیت توانی از دو است.

128	64	32	16	8	4	2	1
2^7	2^6	2^5	2^4	2^3	2^2	2^1	2^0

- اگر تعداد بیت‌ها N باشد آنگاه می‌توان ۲^N عدد صحیح مختلف را به صورت باینری نشان داد

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
دانشگاه جیرفت

تبدیل باینری به دسیمال

- برای تبدیل اعداد باینری به دسیمال باید هر بیت را در وزن متناظر خودش ضرب و همه را با هم جمع کنیم

0	1	0	1	0	1	1	0
$\times ۲^{۷}$	$\times ۲^{۶}$	$\times ۲^{۵}$	$\times ۲^{۴}$	$\times ۲^{۳}$	$\times ۲^{۲}$	$\times ۲^{۱}$	$\times ۲^{۰}$
۰	۶۴	۰	۱۶	۰	۴	۲	۰
=۸۶							

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
دانشگاه جیرفت

تبدیل اعداد باینری به دسیمال

- برای بخش اعشاری از توان منفی استفاده می‌کنیم

1011.1010

$\times 2^3$	$\times 2^2$	$\times 2^1$	$\times 2^0$	$\times 2^{-1}$	$\times 2^{-2}$	$\times 2^{-3}$	$\times 2^{-4}$
8	0	2	1	0.5	0	0.125	0

11.625

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
دانشگاه جیرفت

تبدیل دسیمال به باینری

- برای تفسیر راحتتر اطلاعات خروجی سیستم‌های دیجیتال به شکل دسیمال نمایش داده می‌شوند.

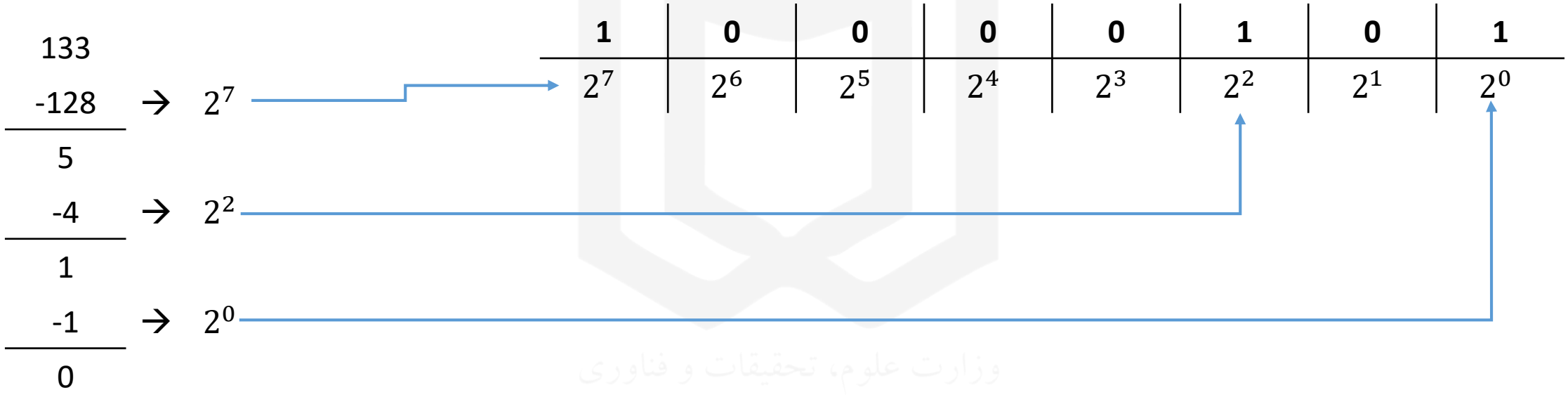
- اما کامپیوترهای دیجیتال فقط اطلاعات باینری را پردازش می‌کنند.

- محاسبه تعداد بیت لازم برای نمایش یک عدد دسیمال:

$$N_b = \underset{n}{\operatorname{argmin}}[2^n > x]$$

تبدیل دسیمال به باینری

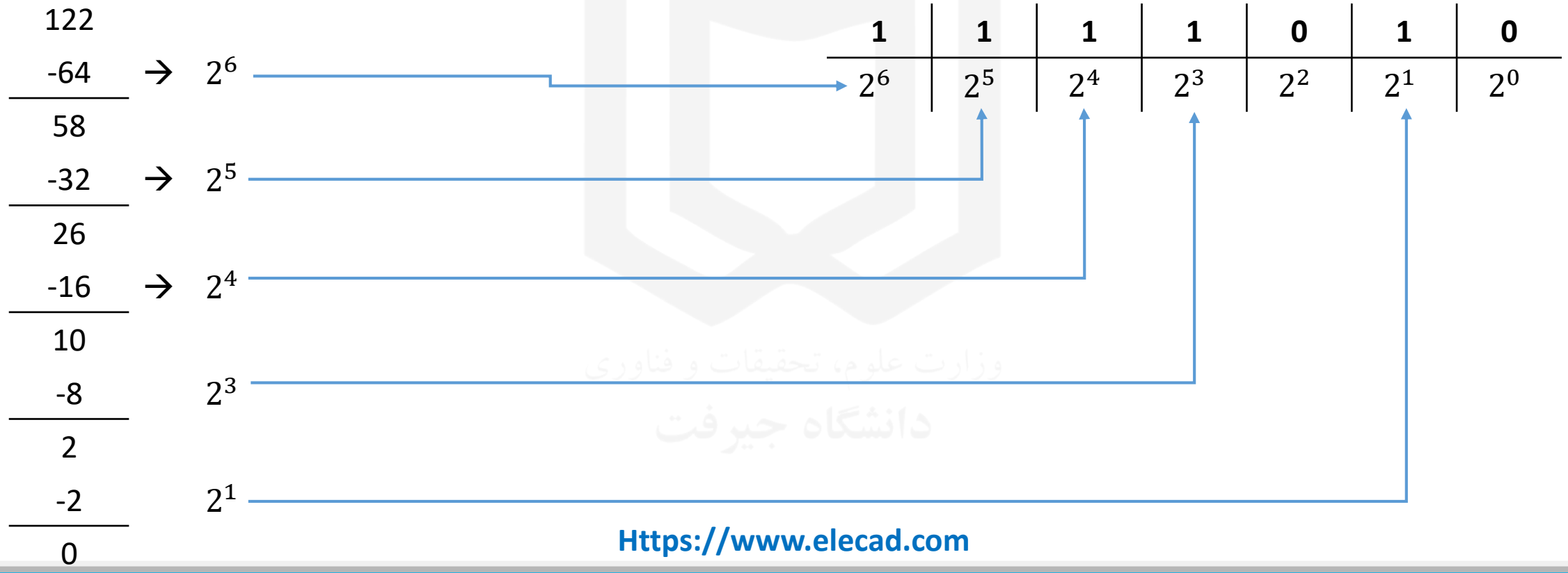
- روش اول



وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
دانشگاه جیرفت

تبدیل دسیمال به باینری

- مثال دوم (روش اول)

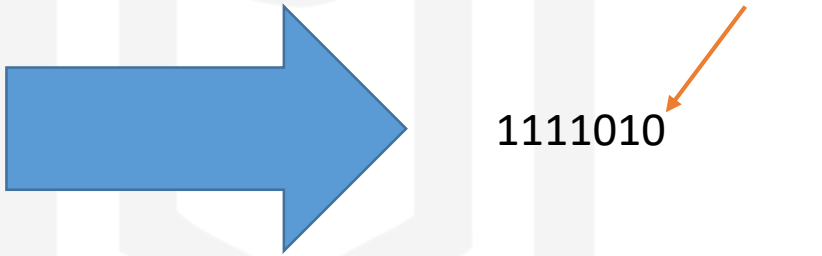


وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
دانشگاه جیرفت

تبدیل دسیمال به باینری

- روش دوم: تقسیمات متوالی بر ۲

122÷2=61	باقیمانده ۰	(LSB)
61÷2=30	باقیمانده ۱	
30÷2=15	باقیمانده ۰	
15÷2=7	باقیمانده ۱	
7÷2=3	باقیمانده ۱	
3÷2=1	باقیمانده ۱	
1÷2=0	باقیمانده ۱	(MSB)



- در سیستم‌های دیجیتال اعداد در گروه‌های ۴، ۸، ۱۶، ۳۲ و ۶۴ بیتی ذخیره سازی می‌شوند
- 1111010=01111010

سیستم اعداد اُکتال

- برای نمایش سریعتر و راحتتر سیستم اعداد باینری می‌توان بیت‌های آنها را گروهبندی کرد.
- در سیستم اکتال گروهبندی به صورت سه تایی انجام می‌شود.
- بیت‌های سیستم اعداد اُکتال شامل اعداد ۰ تا ۷ است.
- کدنویسی راحتتر با سیستم اعداد اُکتال
- تبدیل باینری به اُکتال با گروهبندی سه تایی

اُکتال	باینری	دسیمال
1	0001	۱
2	0010	۲
3	0011	۳
4	0100	۴
5	0101	۵
6	0110	۶
7	0111	۷
10	1000	۸
11	1001	۹
12	1010	۱۰

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
دانشگاه جیرفت