



# CÁC HỆ ĐẾM CƠ BẢN

- Hệ thập phân (Decimal System)
- Hệ nhị phân (Binary System)
- Hệ thập lục phân (Hexadecimal System)

# HỆ THẬP PHÂN

- Cơ số 10
- 10 chữ số: 0,1,2,3,4,5,6,7,8,9
- Dùng  $n$  chữ số có thể biểu diễn được  $10^n$  giá trị khác nhau:
  - ❑  $00\dots000 = 0$
  - ❑  $99\dots999 = 10^n - 1$

# VÍ DỤ SỐ THẬP PHÂN

- $472.38 = 4 \times 10^2 + 7 \times 10^1 + 2 \times 10^0 + 3 \times 10^{-1} + 8 \times 10^{-2}$
- Các chữ số của phần nguyên:
  - ❑  $472 : 10 = 47$  dư 2
  - ❑  $47 : 10 = 4$  dư 7
  - ❑  $4 : 10 = 0$  dư 4
- Các chữ số phần lẻ:
  - ❑  $0.38 \times 10 = 3.8$  phần nguyên = 3
  - ❑  $0.8 \times 10 = 8.0$  phần nguyên = 8

# HỆ NHỊ PHÂN

- Cơ số 2
- 2 chữ số: 0,1
- Chữ số nhị phân gọi là bit (binary digit)
- Bit là đơn vị thông tin nhỏ nhất
- Dùng n bit có thể biểu diễn được  $2^n$  giá trị khác nhau:
  - ❑  $00\dots000 = 0$
  - ❑  $11\dots111 = 2^n - 1$

# VÍ DỤ SỐ NHỊ PHÂN

- $1101001.1011_{(2)}$   
 $= 2^6 + 2^5 + 2^3 + 2^0 + 2^{-1} + 2^{-3} + 2^{-4}$   
 $= 64 + 32 + 8 + 1 + 0.5 + 0.125 + 0.0625$   
 $= 105.6875_{(10)}$

# CHUYỂN ĐỔI SỐ NGUYÊN THẬP PHÂN SANG NHỊ PHÂN

- Phương pháp 1: chia dần cho 2 rồi lấy phần dư
- Phương pháp 2: phân tích thành tổng các số  $2^i$

# CHIA DẦN CHO 2

- Chuyển đổi  $105_{(10)}$

$$105 : 2 = 52 \text{ dư } 1$$

$$52 : 2 = 26 \text{ dư } 0$$

$$26 : 2 = 13 \text{ dư } 0$$

$$13 : 2 = 6 \text{ dư } 1$$

$$6 : 2 = 3 \text{ dư } 0$$

$$3 : 2 = 1 \text{ dư } 1$$

$$1 : 2 = 0 \text{ dư } 1$$

- Kết quả:  $105_{(10)} = 1101001_{(2)}$



# HỆ NHỊ PHÂN

- Cơ số 2
- 2 chữ số: 0,1
- Chữ số nhị phân gọi là bit (binary digit)
- Bit là đơn vị thông tin nhỏ nhất
- Dùng n bit có thể biểu diễn được  $2^n$  giá trị khác nhau:
  - ❑  $00\dots000 = 0$
  - ❑  $11\dots111 = 2^n - 1$

# PHÂN TÍCH THÀNH CÁC SỐ $2^i$

- Chuyển đổi  $105(10)$   
 $105(10) = 64 + 32 + 8 + 1 = 2^6 + 2^5 + 2^3 + 2^0$
- Kết quả  $105(10) = 01101001(2)$

# CHUYỂN ĐỔI SỐ LẺ THẬP PHẦN SANG NHỊ PHẦN

- Chuyển đổi  $0.6875(10)$

$$0.6875 \times 2 = 1.375 \text{ phần nguyên} = 1$$

$$0.375 \times 2 = 0.75 \text{ phần nguyên} = 0$$

$$0.75 \times 2 = 1.5 \text{ phần nguyên} = 1$$

$$0.5 \times 2 = 1 \text{ phần nguyên} = 1$$

- Kết quả:  $0.6875(10) = 0.1101(2)$

# HỆ THẬP LỤC PHÂN (HEXA)

- Cơ số 16
- 16 chữ số: 0,1,2,3,4,5,6,7,8,9,A,B,C,D,E,F
- Dùng để viết gọn cho số nhị phân: một nhóm 4 bit sẽ được thay thế bằng 1 chữ số Hexa

# QUAN HỆ GIỮA SỐ NHỊ PHÂN VÀ SỐ THẬP LỤC PHÂN

- 0000 0000(2) = 00(16)
- 1011 0011(2) = B3(16)
- 0010 1101 1001 1010(2) = 2D9A(16)

Nhị phân	Hexa	Nhị phân	Hexa
0000	0	1000	8
0001	1	1001	9
0010	2	1010	A
0011	3	1011	B
0100	4	1100	C
0101	5	1101	D
0110	6	1110	E
0111	7	1111	F

# MÃ HÓA VÀ LƯU TRỮ DỮ LIỆU TRONG MÁY TÍNH

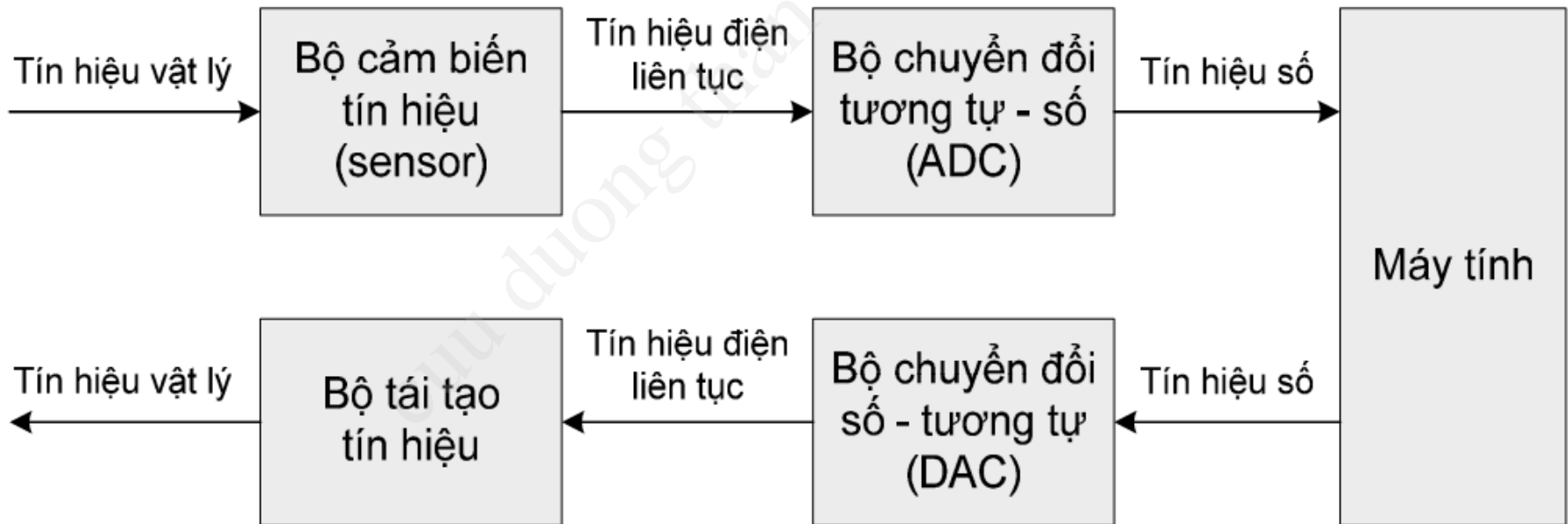


- Mọi dữ liệu đưa vào máy tính đều được mã hoá thành số nhị phân

cuu duong than cong . com

# MÃ HÓA VÀ TÁI TẠO TÍN HIỆU VẬT LÝ

- Các tín hiệu vật lý thông dụng:
  - ❑ Âm thanh
  - ❑ Hình ảnh



# THỨ TỰ LƯU TRỮ CÁC BYTE DỮ LIỆU



- Bộ nhớ chính thường được tổ chức theo byte
- Độ dài từ dữ liệu (word) có thể chiếm từ 1 đến nhiều byte => cần phải biết thứ tự lưu trữ các byte trong bộ nhớ chính với các dữ liệu nhiều byte.
- Lưu trữ đầu nhỏ (Little-endian):
  - ☐ Byte thấp được lưu trữ ở ô nhớ có địa chỉ nhỏ hơn.
  - ☐ Byte cao được lưu trữ ở ô nhớ có địa chỉ lớn hơn.
- Lưu trữ đầu lớn (Big-endian):
  - ☐ Byte thấp được lưu trữ ở ô nhớ có địa chỉ lớn hơn.
  - ☐ Byte cao được lưu trữ ở ô nhớ có địa chỉ nhỏ hơn.



# VÍ DỤ LƯU TRỮ DỮ LIỆU

0001 1010 0010 1011 0011 1100 0100 1101

1A	2B	3C	4D
----	----	----	----

4D	300
3C	301
2B	302
1A	303

little-endian

1A	410
2B	411
3C	312
4D	413

big-endian

# BIỂU DIỄN SỐ NGUYÊN

- Số nguyên không dấu (Unsigned Integer)
- Số nguyên có dấu (Signed Integer)

cuu duong than cong.com

# BIỂU DIỄN SỐ KHÔNG DẤU

- Nguyên tắc tổng quát: Dùng  $n$  bit biểu diễn số nguyên không dấu  $A$ :

$$a_{n-1}a_{n-2}\dots a_2a_1a_0$$

- Giá trị của  $A$  được tính như sau:

$$A = \sum_{i=0}^{n-1} a_i 2^i$$

- Miền giá trị  $A$  có thể nhận: từ 0 đến  $2^n-1$

# BIỂU DIỄN SỐ KHÔNG DẤU

- Biểu diễn số nguyên không dấu  $A=41$ ,  $B=150$  bằng 8 bit:

$$A = 41 = 32 + 8 + 1 = 2^5 + 2^3 + 2^0$$

$$A = 0100\ 1001$$

$$B = 150 = 128 + 16 + 4 + 2 = 2^7 + 2^4 + 2^2 + 2^1$$

$$B = 1001\ 0110$$

# BIỂU DIỄN SỐ KHÔNG DẤU

- Xác định số nguyên không dấu được biểu diễn bởi 8 bit:

$$M = 0001\ 0010$$

$$M = 2^4 + 2^1 = 16 + 2 = 18$$

$$N = 1011\ 1001$$

$$\begin{aligned} N &= 2^7 + 2^5 + 2^4 + 2^3 + 2^0 \\ &= 128 + 32 + 16 + 8 + 1 \\ &= 185 \end{aligned}$$

# VỚI 8 BIT

- Biểu diễn các giá trị từ 0 đến 255:

$$0000 \ 0000 = 0$$

$$0000 \ 0001 = 1$$

...

$$1111 \ 1111 = 255$$

- Tràn bộ nhớ:

$$1111 \ 1111 = 255$$

$$+ \ 0000 \ 0001 = 1$$

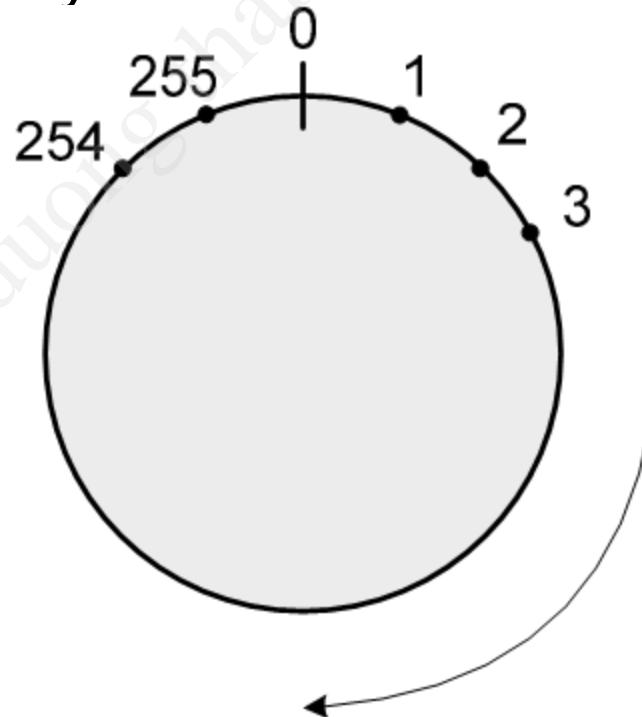
$$1 \ 0000 \ 0000 = 0$$

# VỚI 8 BIT

- Trục số học:



- Trục số học máy tính:



# VỚI 16 BIT, 32 BIT, 64 BIT

- 16 bit: biểu diễn từ 0 đến  $2^{16}-1$
- 32 bit: biểu diễn từ 0 đến  $2^{32}-1$
- 64 bit: biểu diễn từ 0 đến  $2^{64}-1$



# BIỂU DIỄN SỐ NGUYÊN CÓ DẤU

- Số bù một của A: đảo các giá trị bit của A
- Số bù hai của A = Số bù một của A + 1
- Ví dụ:  
Giả sử ta có  $A = 0010 \ 0101$   
Số bù một của A =  $1101 \ 1010$   
Số bù hai của A =  $1101 \ 1011$
- Dùng số bù hai để biểu diễn số âm

# BIỂU DIỄN SỐ NGUYÊN CÓ DẤU

- Dùng  $n$  bit để biểu diễn số nguyên có dấu  $A$ :

$$a_{n-1}a_{n-2}\dots a_1a_0$$

- Với  $A$  là số dương:  $a_{n-1}=0$ , các bit còn lại biểu diễn độ lớn như số không dấu
- Với  $A$  là số âm: được biểu diễn bằng số bù hai của số dương tương ứng

# BIỂU DIỄN SỐ DƯƠNG

- Dạng tổng quát của số dương A:

$$0a_{n-2}\dots a_1a_0$$

- Giá trị của số dương A:

$$A = \sum_{i=0}^{n-2} a_i 2^i$$

- Biểu diễn cho số dương từ 0 đến  $2^{n-1}-1$

# BIỂU DIỄN SỐ ÂM

- Dạng tổng quát của số âm A:

$$1a_{n-2}\dots a_1a_0$$

- Giá trị của số âm A:

$$A = -2^{n-1} + \sum_{i=0}^{n-2} a_i 2^i$$

- Biểu diễn cho số âm từ -1 đến  $-(2^{n-1})$

# BIỂU DIỄN TỔNG QUÁT SỐ NGUYÊN CÓ DẤU

- Dạng tổng quát của số âm A:

$$a_{n-1}a_{n-2}\dots a_1a_0$$

- Giá trị của số nguyên A:

$$A = -a_{n-1}2^{n-1} + \sum_{i=0}^{n-2} a_i 2^i$$

- Biểu diễn cho số nguyên từ  $-(2^{n-1})$  đến  $(2^{n-1}-1)$

# BIỂU DIỄN TỔNG QUÁT SỐ NGUYÊN CÓ DẤU

- Biểu diễn các số nguyên có dấu sau bằng 8 bit:

$$A = +58; B = -80$$

$$A = +58 = 0011\ 1010$$

$$B = -80$$

$$\text{Ta có } +80 = 0101\ 0000$$

$$\text{Số bù một} = 1010\ 1111$$

$$\text{Số bù hai} = 1011\ 0000$$

$$\text{Vậy } B = -80 = 1011\ 0000$$

# BIỂU DIỄN TỔNG QUÁT SỐ NGUYÊN CÓ DẤU

- Xác định giá trị của số nguyên có dấu được biểu diễn dưới đây:

$$P = 0110\ 0010$$

$$Q = 1101\ 1011$$

$$P = 0110\ 0010 = 64 + 32 + 2 = +98$$

$$Q = 1101\ 1011 = -128 + 64 + 16 + 8 + 2 + 1 = -37$$

# VỚI 8 BIT

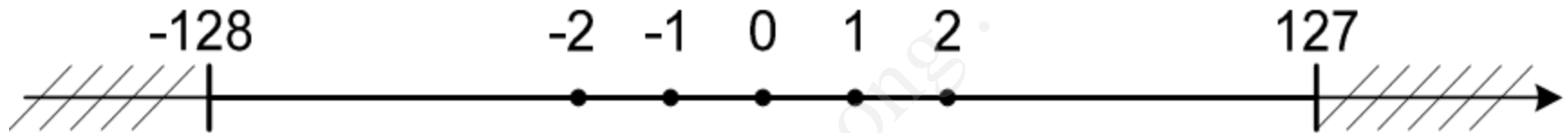
- Biểu diễn các giá trị từ -128 đến +127
- Tràn bộ nhớ

cuu duong than cong . com

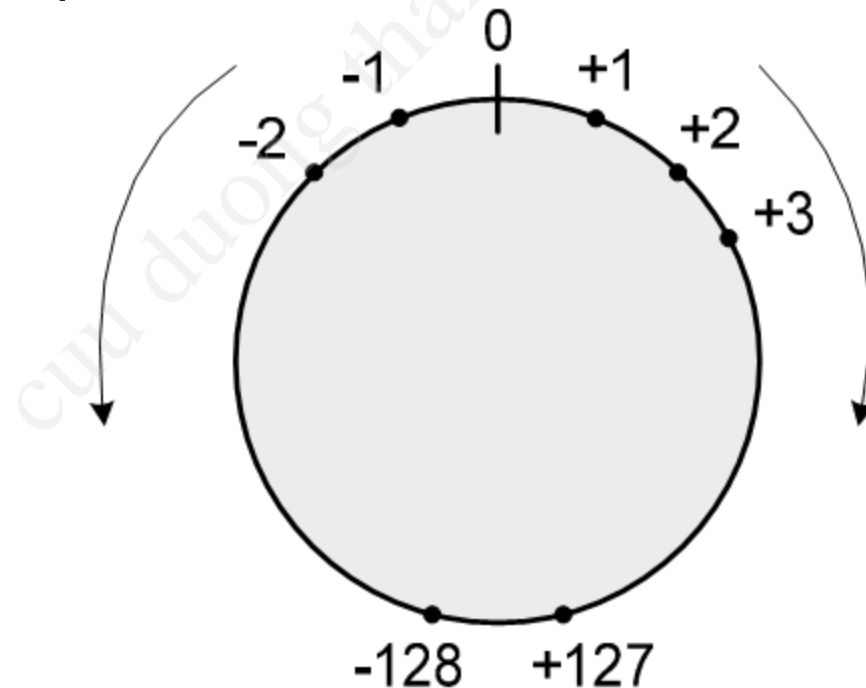


# VỚI 8 BIT

- Trục số học



- Trục số học máy tính



# VỚI 16 BIT, 32 BIT, 64 BIT

- 16 bit: biểu diễn từ  $-(2^{15})$  đến  $2^{15}-1$
- 32 bit: biểu diễn từ  $-(2^{31})$  đến  $2^{31}-1$
- 64 bit: biểu diễn từ  $-(2^{63})$  đến  $2^{63}-1$

cuu duong than cong.com

# CHUYỂN ĐỔI TỪ BYTE THÀNH WORD

- Đối với số dương: thêm các bit 0 vào bên trái
- Đối với số âm: thêm các bit 1 vào bên trái

# BIỂU DIỄN SỐ NGUYÊN THEO MÃ BCD



- BCD: Binary Coded Decimal Code
- Dùng 4 bit để mã hóa các chữ số thập phân từ 0 đến 9

0 → 0000    5 → 0101

1 → 0001    6 → 0110

2 → 0010    7 → 0111

3 → 0011    8 → 1000

4 → 0100    9 → 1001

# BIỂU DIỄN SỐ NGUYÊN THEO MÃ BCD

- $35_{(10)} \rightarrow 0010\ 0101_{(BCD)}$
- $61_{(10)} \rightarrow 0110\ 0001_{(BCD)}$
- $1087_{(10)} \rightarrow 0001\ 0000\ 1000\ 0111_{(BCD)}$
- $9640_{(10)} \rightarrow 1001\ 0110\ 0100\ 0000_{(BCD)}$

# CÁC KIỂU LƯU TRỮ SỐ BCD

- BCD không gói (Unpacked BCD): mỗi số BCD 4 bit được lưu trữ trong 4 bit thấp của mỗi byte
- BCD gói (Packed BCD): hai số BCD 4 bit được lưu trữ trong một byte

# CỘNG SỐ NGUYÊN KHÔNG DẤU



- Khi cộng 2 số nguyên không dấu n-bit, kết quả nhận được là n-bit.
- Nếu không có nhớ ra khỏi bit cao nhất thì kết quả nhận được luôn luôn đúng ( $C_{out} = 0$ ).
- Nếu có nhớ ra khỏi bit cao nhất thì kết quả nhận được là sai, có tràn nhớ ra ngoài ( $C_{out} = 1$ ).
- Tràn nhớ ra ngoài (Carry Out) xảy ra khi tổng  $> 2^n - 1$ .

# CỘNG SỐ NGUYÊN CÓ DẤU



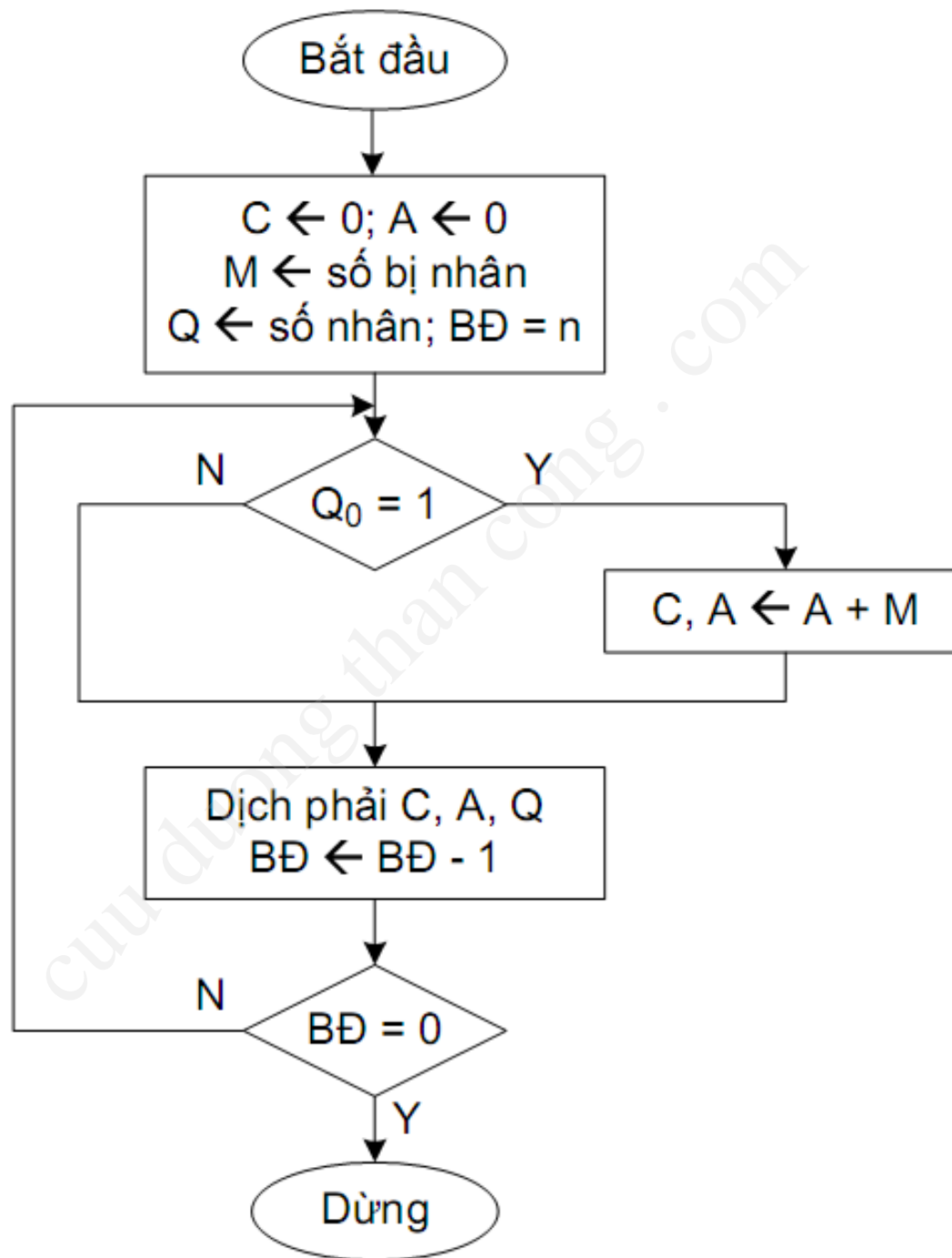
- Khi cộng 2 số nguyên có dấu n-bit không quan tâm đến bit  $C_{out}$  và kết quả nhận được là n-bit.
- Cộng 2 số khác dấu: kết quả luôn luôn đúng.
- Cộng 2 số cùng dấu: nếu dấu kết quả cùng với dấu các số hạng thì kết quả là đúng, ngược lại là sai.
- Tràn xảy ra khi tổng nằm ngoài dải biểu diễn:  
$$[-(2^{n-1}), +(2^{n-1}-1)]$$



# PHÉP TRỪ SỐ NGUYÊN

- Phép trừ hai số nguyên:  $X - Y = X + (-Y)$

cuu duong than cong . com



$$11 \times 13 = 143$$

- $n = 4$
- Số bị nhân  
= 1011  $\rightarrow M$
- Số nhân =  
1101  $\rightarrow Q$

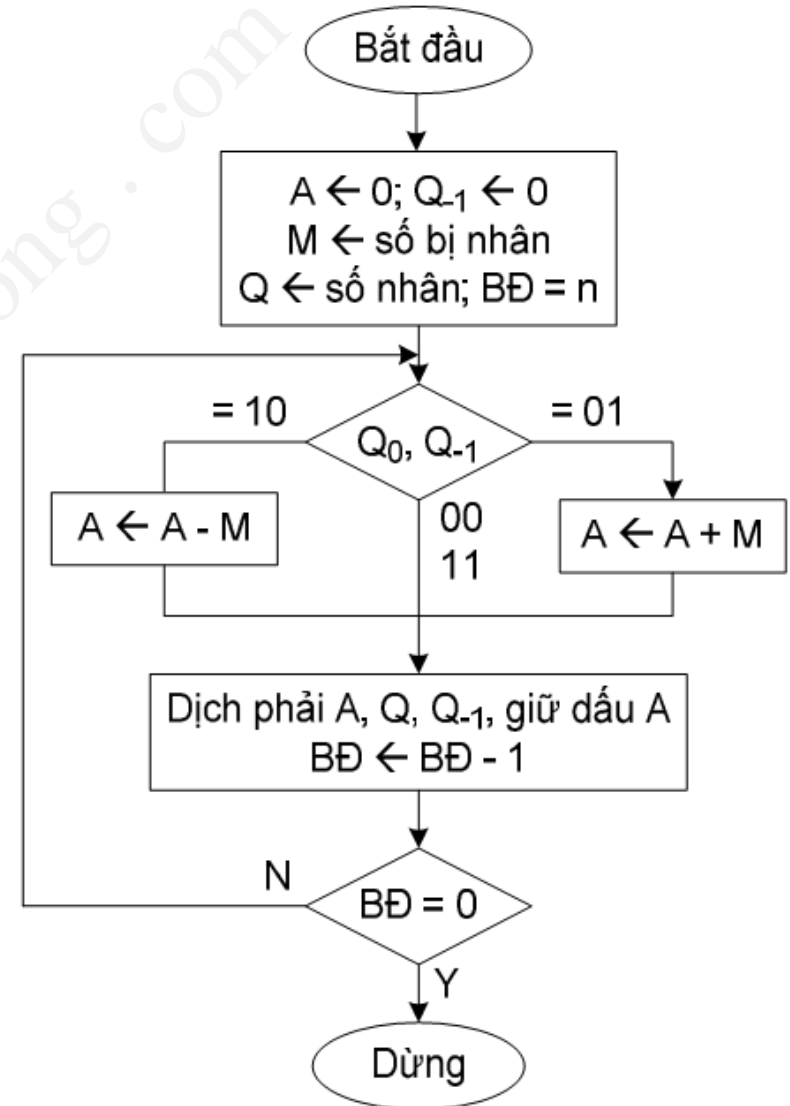
C	A	Q	
0	0000	110 <u>1</u>	/ các giá trị khởi đầu /
	+	1011	
0	1011	1101	$C, A \leftarrow A + M$
0	0101	111 <u>0</u>	Dịch phải 1 bit $n = 3$
0	0010	111 <u>1</u>	Dịch phải 1 bit $n = 2$
	+	1011	
0	1101	1111	$C, A \leftarrow A + M$
0	0110	111 <u>1</u>	Dịch phải 1 bit $n = 1$
	+	1011	
1	0001	1111	$C, A \leftarrow A + M$
0	<b>1000</b>	<b>1111</b>	Dịch phải 1 bit <b><math>n = 0</math></b>

# NHÂN SỐ NGUYÊN CÓ DẤU

1. Chuyển đổi các thừa số thành số dương
2. Nhân 2 số dương như số nguyên không dấu
3. Hiệu chỉnh dấu của kết quả

# NHÂN SỐ NGUYÊN CÓ DẤU

- Thuật toán nhân nhanh
  - Booth



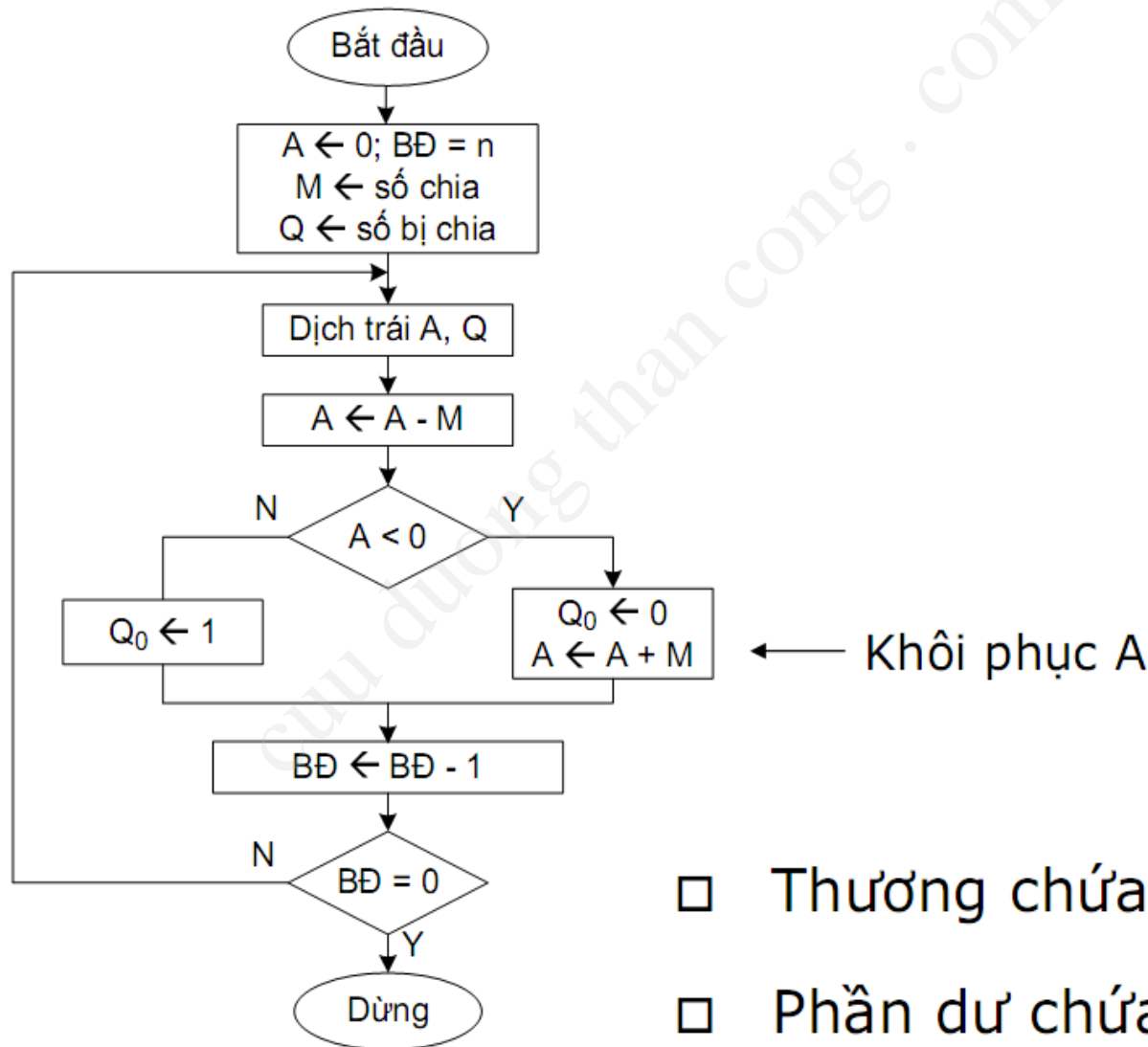
$$(+7) \times (-3) = (-21)$$

- $n = 4$
- Số bị nhân =  $0111 \rightarrow M$
- $-M = 1001$
- $3_{10} = 0011$   
 $-3_{10} = 1101$   
 (Số nhân)  $\rightarrow Q$

**Bỏ đi**

A	Q	Q <sub>-1</sub>	
0000	110 <u>1</u>	<u>0</u>	/ các giá trị khởi đầu /
$+$ 1001			
1001	1101	0	$A \leftarrow A - M = A + (-M)$
$+$ 1100	111 <u>0</u>	<u>1</u>	Dịch phải, giữ dấu A, $n = 3$
0111			
0011	1110	1	$A \leftarrow A + M$
0001	111 <u>1</u>	<u>0</u>	Dịch phải, giữ dấu A, $n = 2$
$+$ 1001			
1010	1111	0	$A \leftarrow A - M$
1101	011 <u>1</u>	<u>1</u>	Dịch phải, giữ dấu A, $n = 1$
<b>1110</b>	<b>1011</b>	1	Dịch phải, giữ dấu A, <b><math>n = 0</math></b>

# CHIA SỐ NGUYÊN KHÔNG DẤU



$$7 : 3 = 2 \text{ DƯ } 1$$

<div>□ <math>n = 4</math></div> <div>□ Số bị chia = <math>0111 \rightarrow Q</math></div> <div>□ Số chia = <math>3_{10}</math> <math>= 0011 \rightarrow M</math></div> <div>□ <math>-M = 1101</math></div>	A	Q	
	0000	0111	/ các giá trị khởi đầu /
	0000	1110	Dịch trái
	<u>1</u> 101		$A \leftarrow A - M = A + (-M)$
	0000	1110	Khôi phục A, $n = 3$
	0001	1100	Dịch trái
	<u>1</u> 110		$A \leftarrow A - M$
	0001	1100	Khôi phục A, $n = 2$
	0011	1000	Dịch trái
	<u>0</u> 000		$A \leftarrow A - M$
	0000	1001	$Q_0 \leftarrow 1$ , $n = 1$
	0001	0010	Dịch trái
	<u>1</u> 110		$A \leftarrow A - M$
	<b>0001</b>	<b>0010</b>	Khôi phục A, <b><math>n = 0</math></b>



# CHIA SỐ NGUYÊN CÓ DẤU

- Sử dụng thuật giải chia số nguyên không dấu sau khi đã đổi sang số dương.
- Hiệu chỉnh dấu:
  - ☐  $(+) : (+) \rightarrow$  không hiệu chỉnh
  - ☐  $(+) : (-) \rightarrow$  đảo dấu thương
  - ☐  $(-) : (+) \rightarrow$  đảo dấu thương và phần dư
  - ☐  $(-) : (-) \rightarrow$  đảo dấu phần dư

# SỐ DẤU CHẤM ĐỘNG

- Floating Point Number: biểu diễn cho số thực.
- Một số  $X$  được biểu diễn theo kiểu số dấu chấm động như sau:

$$X = M * R^E$$

M: phần định trị (Mantissa)

R: cơ số (Radix)

E: phần mũ (Exponent)

# CHUẨN IEEE 754/85

- Cơ số  $R = 2$
- Các dạng:
  - Dạng 32 bit
  - Dạng 44 bit
  - Dạng 64 bit
  - Dạng 80 bit

# CÁC DẠNG BIỂU DIỄN CHÍNH



# DẠNG 32 BIT

- S là bit dấu:  
 $S = 0 \rightarrow$  Số dương  
 $S = 1 \rightarrow$  Số âm
- e (8 bit) là mã excess-127 (28-1-1) của phần mũ E:  
 $e = E + 127 \Rightarrow E = e - 127$   
giá trị 127 được gọi là độ lệch (bias)
- m (23 bit) là phần lẻ của phần định trị M:  $M = 1.m$
- Công thức xác định giá trị của số thực:

$$X = (-1)^S \cdot 1.m \cdot 2^{e-127}$$

## DẠNG 32 BIT

- 1100 0001 0101 0110 0000 0000 0000 0000

$S = 1 \rightarrow$  số âm

$$e = 1000\ 0010_2 = 130 \Rightarrow E = 130 - 127 = 3$$

Vậy:

$$X = -1.10101100 * 2^3 = -1101.011 = -13.375$$

# DẠNG 32 BIT

- $X = 83.75 = 1010011.112 = 1.01001111 \times 2^6$

Ta có:

$S = 0$  vì đây là số dương

$$E = e - 127 = 6 \Rightarrow e = 127 + 6 = 133_{10} = 1000\ 0101_2$$

Vậy:

$$X = 0100\ 0010\ 1010\ 0111\ 1000\ 0000\ 0000\ 0000$$

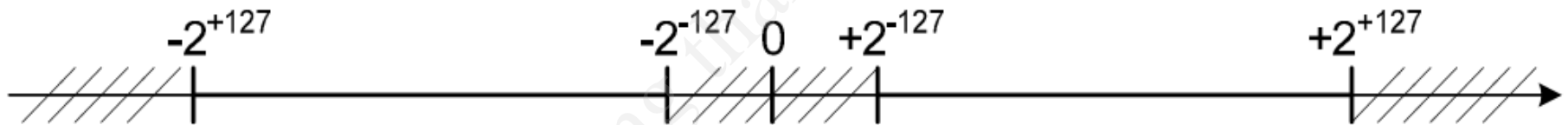
# CÁC QUY ƯỚC ĐẶC BIỆT

- Các bit của e bằng 0, các bit của m bằng 0, thì  $X = 0$
- Các bit của e bằng 1, các bit của m bằng 0, thì  $X = \infty$
- Các bit của e bằng 1, còn m có ít nhất 1 bit bằng 1, thì không biểu diễn số nào cả



# MIỀN GIÁ TRỊ BIỂU DIỄN

- $2^{-127}$  đến  $2^{+127}$
- $10^{-38}$  đến  $10^{+38}$



# DẠNG 64 BIT

- S là bit dấu
- e (11 bit) là mã excess-1023 của phần mũ E:  $\Rightarrow E = e - 1023$
- m (52 bit) là phần lẻ của phần định trị M:
- Giá trị của số thực:  $X = (-1)^S \cdot 1.m \cdot 2^{e-1023}$
- Biểu diễn từ  $10^{-308}$  đến  $10^{+308}$

# DẠNG 80 BIT

- S là bit dấu
- e (15 bit) là mã excess-16383 của phần mũ E:  $\Rightarrow E = e - 16383$
- m (64 bit) là phần lẻ của phần định trị M:
- Giá trị của số thực:  $X = (-1)^S \cdot 1.m \cdot 2^{e-16383}$
- Biểu diễn từ  $10^{-4932}$  đến  $10^{+4932}$

# BIỂU DIỄN KÝ TỰ

- Bộ mã ASCII (American Standard Code for Information Interchange)
- Bộ mã Unicode

# BỘ MÃ ASCII

- Do ANSI (American National Standard Institute) thiết kế
- Bộ mã 8 bit  $\Rightarrow$  có thể mã hóa được  $2^8 = 256$  ký tự, có mã từ:  $00_{16} \div FF_{16}$ , trong đó:
  - 128 ký tự chuẩn, có mã từ  $00_{16} \div 7F_{16}$
  - 128 ký tự mở rộng, có mã từ  $80_{16} \div FF_{16}$

# BỘ MÃ ASCII

00 NUL	10 DLE	20 SP	30 0	40 @	50 P	60 `	70 p
01 SOH	11 DC1	21 !	31 1	41 A	51 Q	61 a	71 q
02 STX	12 DC2	22 "	32 2	42 B	52 R	62 b	72 r
03 ETX	13 DC3	23 #	33 3	43 C	53 S	63 c	73 s
04 EOT	14 DC4	24 \$	34 4	44 D	54 T	64 d	74 t
05 ENQ	15 NAK	25 %	35 5	45 E	55 U	65 e	75 u
06 ACK	16 SYN	26 &	36 6	46 F	56 V	66 f	76 v
07 BEL	17 ETB	27 '	37 7	47 G	57 W	67 g	77 w
08 BS	18 CAN	28 (	38 8	48 H	58 X	68 h	78 x
09 HT	19 EM	29 )	39 9	49 I	59 Y	69 i	79 y
0A LF	1A SUB	2A *	3A :	4A J	5A Z	6A j	7A z
0B VT	1B ESC	2B +	3B ;	4B K	5B [	6B k	7B {
0C FF	1C FS	2C ,	3C <	4C L	5C \	6C l	7C
0D CR	1D GS	2D -	3D =	4D M	5D ]	6D m	7D }
0E SO	1E RS	2E .	3E >	4E N	5E ^	6E n	7E ~
0F SI	1F US	2F /	3F ?	4F O	5F _	6F o	7F DEL

# BỘ MÃ UNICODE

- Do các hãng máy tính hàng đầu thiết kế
- Bộ mã 16-bit
- Bộ mã đa ngôn ngữ
- Có hỗ trợ các ký tự tiếng Việt

# BỘ MÃ UNICODE

0000	NUL	0020	SP	0040	@	0060	`	0080	Ctrl	00A0	NBS	00C0	À	00E0	à
0001	SOH	0021	!	0041	A	0061	a	0081	Ctrl	00A1	¡	00C1	Á	00E1	á
0002	STX	0022	"	0042	B	0062	b	0082	Ctrl	00A2	¢	00C2	Â	00E2	â
0003	ETX	0023	#	0043	C	0063	c	0083	Ctrl	00A3	£	00C3	Ã	00E3	ã
0004	EOT	0024	\$	0044	D	0064	d	0084	Ctrl	00A4	¤	00C4	Ä	00E4	ä
0005	ENQ	0025	%	0045	E	0065	e	0085	Ctrl	00A5	¥	00C5	Å	00E5	å
0006	ACK	0026	&	0046	F	0066	f	0086	Ctrl	00A6	¦	00C6	Æ	00E6	æ
0007	BEL	0027	'	0047	G	0067	g	0087	Ctrl	00A7	§	00C7	Ç	00E7	ç
0008	BS	0028	(	0048	H	0068	h	0088	Ctrl	00A8	¨	00C8	È	00E8	è
0009	HT	0029	)	0049	I	0069	i	0089	Ctrl	00A9	©	00C9	É	00E9	é
000A	LF	002A	*	004A	J	006A	j	008A	Ctrl	00AA	ª	00CA	Ê	00EA	ê
000B	VT	002B	+	004B	K	006B	k	008B	Ctrl	00AB	«	00CB	Ë	00EB	ë
000C	FF	002C	,	004C	L	006C	l	008C	Ctrl	00AC	¬	00CC	Ì	00EC	ì
000D	CR	002D	-	004D	M	006D	m	008D	Ctrl	00AD	­	00CD	Í	00ED	í
000E	SO	002E	.	004E	N	006E	n	008E	Ctrl	00AE	®	00CE	Î	00EE	î
000F	SI	002F	/	004F	O	006F	o	008F	Ctrl	00AF	¯	00CF	Ï	00EF	ï
0010	DLE	0030	0	0050	P	0070	p	0090	Ctrl	00B0	°	00D0	Ð	00F0	ð
0011	DC1	0031	1	0051	Q	0071	q	0091	Ctrl	00B1	±	00D1	Ñ	00F1	ñ
0012	DC2	0032	2	0052	R	0072	r	0092	Ctrl	00B2	²	00D2	Ò	00F2	ò
0013	DC3	0033	3	0053	S	0073	s	0093	Ctrl	00B3	³	00D3	Ó	00F3	ó
0014	DC4	0034	4	0054	T	0074	t	0094	Ctrl	00B4	´	00D4	Ô	00F4	ô
0015	NAK	0035	5	0055	U	0075	u	0095	Ctrl	00B5	µ	00D5	Õ	00F5	õ
0016	SYN	0036	6	0056	V	0076	v	0096	Ctrl	00B6	¶	00D6	Ö	00F6	ö
0017	ETB	0037	7	0057	W	0077	w	0097	Ctrl	00B7	·	00D7	×	00F7	÷
0018	CAN	0038	8	0058	X	0078	x	0098	Ctrl	00B8	,	00D8	Ø	00F8	ø
0019	EM	0039	9	0059	Y	0079	y	0099	Ctrl	00B9	;	00D9	Ù	00F9	ù
001A	SUB	003A	:	005A	Z	007A	z	009A	Ctrl	00BA	¸	00DA	Ú	00FA	ú
001B	ESC	003B	;	005B	[	007B	{	009B	Ctrl	00BB	»	00DB	Û	00FB	û
001C	FS	003C	<	005C	\	007C		009C	Ctrl	00BC	¼	00DC	Ü	00FC	ü
001D	GS	003D	=	005D	]	007D	}	009D	Ctrl	00BD	½	00DD	Ý	00FD	ý
001E	RS	003E	>	005E	^	007E	~	009E	Ctrl	00BE	¾	00DE	ý	00FE	þ
001F	US	003F	?	005F	_	007F	DEL	009F	Ctrl	00BF	¿	00DF	Ş	00FF	ş