

# Informatica

**(Sistemi di elaborazione delle informazioni)**

Corso di laurea in Scienze dell'educazione

Lezione 6

**Conversioni di base**

(parte 2)

Mario Alviano

# Divisione intera

Diagram illustrating the integer division of 2374 by 16. The dividend is 2374, the divisor is 16, the quotient is 148, and the remainder is 6.

$$\begin{array}{r} \overline{2374} \\ \underline{16} \\ 77 \\ \underline{64} \\ 134 \\ \underline{128} \\ 6 \end{array}$$

Labels and arrows:

- Dividendo (2374)
- Divisore (16)
- Quoziente (o quoto se il resto è zero) (148)
- Resto (6)

# Scomposizione decimale (1)

- Cosa succede se dividiamo un numero per 10?
  - Ad esempio, dividiamo 2374 per 10
    - Quoziente: 237      Resto: 4
    - Il resto è uguale alle unità del numero originale
  - E se dividiamo 237 per 10?
    - Quoziente: 23      Resto: 7
    - Il resto è uguale alle decine del numero originale
  - Continuiamo dividendo 23 per 10
    - Quoziente: 2      Resto: 3
    - Il resto è uguale alle centinaia del numero originale
  - Possiamo ancora dividere 2 per 10
    - Quoziente: 0      Resto: 2
    - Il resto è uguale alle migliaia del numero originale

# Scomposizione decimale (1)

- Cosa succede se dividiamo un numero per 10?
    - Ad esempio, dividiamo 2374 per 10
      - Quoziente: 237      Resto: 4
      - Il resto è uguale alle unità del numero originale
    - E se dividiamo 237 per 10?
      - Quoziente: 23      Resto: 7
      - Il resto è uguale alle decine del numero originale
    - Continuiamo dividendo 23 per 10
      - Quoziente: 2      Resto: 3
      - Il resto è uguale alle centinaia del numero originale
    - Possiamo ancora dividere 2 per 10
      - Quoziente: 0      Resto: 2
      - Il resto è uguale alle migliaia del numero originale
-

# Scomposizione decimale (2)

Dividiamo ripetutamente per 10

|           |      | Resti |
|-----------|------|-------|
|           | 2374 |       |
| Quozienti | 237  | 4     |
|           | 23   | 7     |
|           | 2    | 3     |
|           | 0    | 2     |
|           |      |       |

**2374**

- Quindi se prendiamo i resti dall'ultimo al primo otteniamo il numero originale
- A sinistra un modo schematico per ottenere la scomposizione decimale
- Ci fermiamo quando otteniamo zero come quoziente

# Scomposizione binaria (1)

- Cosa succede se dividiamo un numero per 2?
  - Ricordate il numero binario  $(11001)_2 = (25)_{10}$ ?
- Dividiamo 25 per 2
  - Quoziente: 12      Resto: 1      (la cifra in posizione 0 della rappresentazione binaria)
- E se dividiamo 12 per 2?
  - Quoziente: 6      Resto: 0      (la cifra in posizione 1)
- Continuiamo dividendo 6 per 2
  - Quoziente: 3      Resto: 0      (la cifra in posizione 2)
- Possiamo ancora dividere 3 per 2
  - Quoziente: 1      Resto: 1      (la cifra in posizione 3)
- E ancora dividendo 1 per 2
  - Quoziente: 0      Resto: 1      (la cifra in posizione 4)

# Scomposizione binaria (1)

- Cosa succede se dividiamo un numero per 2?

- Ricordate il numero binario  $(11001)_2 = (25)_{10}$ ?

Dividiamo 25 per 2

- Quoziente: 12

Resto **1** (la cifra in posizione 0 della rappresentazione binaria)

- E se dividiamo 12 per 2?

- Quoziente: 6

Resto **0** (la cifra in posizione 1)

- Continuiamo dividendo 6 per 2

- Quoziente: 3

Resto **0** (la cifra in posizione 2)

- Possiamo ancora dividere 3 per 2

- Quoziente: 1

Resto **1** (la cifra in posizione 3)

- E ancora dividendo 1 per 2

- Quoziente: 0

Resto **1** (la cifra in posizione 4)



# Scomposizione binaria (2)

Dividiamo ripetutamente per 2

|           |   | Resti |
|-----------|---|-------|
| Quozienti | } | 25    |
|           |   | 12    |
|           |   | 6     |
|           |   | 3     |
|           |   | 1     |
|           |   | 0     |
|           |   | 1     |
|           |   | 0     |
|           |   | 0     |
|           |   | 1     |
|           |   | 1     |

**11001**

- Quindi se prendiamo i resti dall'ultimo al primo otteniamo la rappresentazione binaria del numero originale
- A sinistra un modo schematico per ottenere la scomposizione binaria



# Scomposizione esadecimale (1)

- Cosa succede se dividiamo un numero per 16?
  - Ricordate il numero esadecimale  $(3F)_{16} = (63)_{10}$ ?

Dividiamo 63 per 16

- Quoziente: 3                      Resto: 15, ovvero F
  - Il resto è uguale al valore della cifra in posizione 0 della rappresentazione esadecimale
- E se dividiamo 3 per 16?
  - Quoziente: 0                      Resto: 3
  - Il resto è uguale al valore della cifra in posizione 1 della rappresentazione esadecimale

# Scomposizione esadecimale (1)

- Cosa succede se dividiamo un numero per 16?

- Ricordate il numero esadecimale  $(3F)_{16} = (63)_{10}$ ?

Dividiamo 63 per 16

- Quoziente: 3

Resto: 15, ovvero **F**

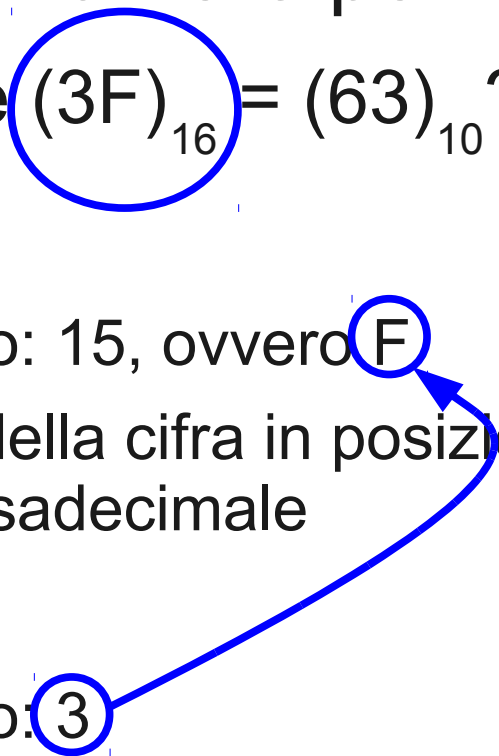
- Il resto è uguale al valore della cifra in posizione 0 della rappresentazione esadecimale

- E se dividiamo 3 per 16?

- Quoziente: 0

Resto: **3**

- Il resto è uguale al valore della cifra in posizione 1 della rappresentazione esadecimale



# Scomposizione esadecimale (2)

Dividiamo ripetutamente per 16

|           |   | Resti (cifre) |        |
|-----------|---|---------------|--------|
| Quozienti | { | 63            |        |
|           |   | 3             | 15 (F) |
|           |   | 0             | 3 (3)  |

↑ 3F

- Quindi se prendiamo i resti dall'ultimo al primo, dovutamente convertiti in base 16, otteniamo la rappresentazione esadecimale del numero originale
- A sinistra un modo schematico per ottenere la scomposizione esadecimale

# Ricapitolando...

- Da rappresentazione binaria o esadecimale a rappresentazione decimale
  - Moltiplicare ogni cifra per il suo peso
  - Sommare il tutto
- Da rappresentazione decimale a rappresentazione binaria o esadecimale
  - Dividere ripetutamente per 2 o per 16
  - Prendere i resti dall'ultimo al primo

# Abbiamo visto di più!

- Da rappresentazione esadecimale a rappresentazione binaria?
  - Prima da esadecimale a decimale
  - Poi da decimale a binaria
- Da rappresentazione binaria a rappresentazione esadecimale?
  - Prima da binaria a decimale
  - Poi da decimale a esadecimale

# Possiamo fare più velocemente!

| Cifra esadecimale<br>(valore) | Rappresentazione<br>binaria con 4 cifre |
|-------------------------------|---|
| 0 (0)                         | 0000                                    |
| 1 (1)                         | 0001                                    |
| 2 (2)                         | 0010                                    |
| 3 (3)                         | 0011                                    |
| 4 (4)                         | 0100                                    |
| 5 (5)                         | 0101                                    |
| 6 (6)                         | 0110                                    |
| 7 (7)                         | 0111                                    |
| 8 (8)                         | 1000                                    |
| 9 (9)                         | 1001                                    |
| A (10)                        | 1010                                    |
| B (11)                        | 1011                                    |
| C (12)                        | 1100                                    |
| D (13)                        | 1101                                    |
| E (14)                        | 1110                                    |
| F (15)                        | 1111                                    |

- Poiché  $16 = 2^4$ , ogni cifra esadecimale corrisponde a un numero binario di 4 cifre
- Le conversioni fra queste due base sono immediate!

# Da base 16 a base 2

| Cifra esadecimale<br>(valore) | Rappresentazione<br>binaria con 4 cifre |
|-------------------------------|---|
| 0 (0)                         | 0000                                    |
| 1 (1)                         | 0001                                    |
| 2 (2)                         | 0010                                    |
| 3 (3)                         | 0011                                    |
| 4 (4)                         | 0100                                    |
| 5 (5)                         | 0101                                    |
| 6 (6)                         | 0110                                    |
| 7 (7)                         | 0111                                    |
| 8 (8)                         | 1000                                    |
| 9 (9)                         | 1001                                    |
| A (10)                        | 1010                                    |
| B (11)                        | 1011                                    |
| C (12)                        | 1100                                    |
| D (13)                        | 1101                                    |
| E (14)                        | 1110                                    |
| F (15)                        | 1111                                    |

**F** **3**  
**1111** **0011**

Quindi

$$(F3)_{16} = (11110011)_2$$

# Da base 2 a base 16

| Cifra esadecimale<br>(valore) | Rappresentazione<br>binaria con 4 cifre |
|-------------------------------|---|
| 0 (0)                         | 0000                                    |
| 1 (1)                         | 0001                                    |
| 2 (2)                         | 0010                                    |
| 3 (3)                         | 0011                                    |
| 4 (4)                         | 0100                                    |
| 5 (5)                         | 0101                                    |
| 6 (6)                         | 0110                                    |
| 7 (7)                         | 0111                                    |
| 8 (8)                         | 1000                                    |
| 9 (9)                         | 1001                                    |
| A (10)                        | 1010                                    |
| B (11)                        | 1011                                    |
| C (12)                        | 1100                                    |
| D (13)                        | 1101                                    |
| E (14)                        | 1110                                    |
| F (15)                        | 1111                                    |

Raggruppiamo le cifre in gruppi da 4. Partiamo da destra ed eventualmente aggiungiamo zeri a sinistra.

00011001  
19

Quindi

$$(11001)_2 = (19)_{16}$$



# Fine della lezione

