

Università di Verona
 Corso di laurea in Viticoltura
 Informatica – Dott. Nicola Drago

Esercizio 1

Semplificare le seguenti espressioni booleane, qualora il risultato finale sia DIVERSO da V, F, A, B, C, ma sia qualcosa di più complesso del tipo A+B, A xor B disegnare la tabella di verità del risultato.

Semplificare la seguenti espressioni:

a) $[(A+\neg A)*(B*B)]+(A \text{ XOR } A) + (\neg B \text{ XOR } F)$

Soluzione:

$$[V * B] + F + \neg B$$

$$B + \neg B$$

$$V$$

b) $[\neg(\neg A + \neg B)]*(B \text{ XOR } \neg B) + [(A \text{ XOR } A)*(B+\neg B)]+(A*A)$

Soluzione

$$[\neg(\neg A + \neg B)] \Rightarrow \text{De Morgan} \Rightarrow A*B$$

$$[A*B] * V + [F * V] + A$$

$$A*B + F + A$$

$$A*B + A$$

$$A*B + A(B+\neg B)$$

$$A*B + A*B + A*\neg B$$

$$A*B + A*\neg B$$

$$A*(B+\neg B)$$

$$A*V$$

$$A$$

c) $[(B+\neg B)*(A*A)]+(B \text{ XOR } B) + (\neg A \text{ XOR } F)$

Soluzione:

$$[V * A] + F + \neg A$$

$$A + F + \neg A$$

$$A + \neg A$$

$$V$$

d) $[\neg(\neg B + \neg A)]*(B \text{ XOR } \neg B) + [(B \text{ XOR } B)*(B+\neg B)]+(A*A)$

Soluzione:

$$[\neg(\neg A + \neg B)] \Rightarrow \text{De Morgan} \Rightarrow A*B$$

$$A*B * V + [F * V] + A$$

$$A*B + F + A$$

$$A*B + A$$

$$A*B + A * V$$

$$A*(B+V)$$

$$A*V$$

$$A$$

e) $[(\neg B + \neg A) * (C \text{ XOR } \neg C)] + \neg [(B \text{ XOR } F)*(B+\neg B) * (A*A)] * (\neg C \text{ XOR } V)$

Soluzione:

$$[(\neg B + \neg A) * V] + \neg [B * V * A] * C$$

$$(\neg B + \neg A) + \neg[A * B] * C$$

$$[(\neg B + \neg A)] \Rightarrow \text{De Morgan} \Rightarrow \neg A*B$$

$$\neg(A*B) + \neg(A*B) * C$$

$$\neg(A*B) * (V + C)$$

$$\neg(A*B) * V$$

$$\neg(A*B)$$

Università di Verona
 Corso di laurea in Viticoltura
 Informatica – Dott. Nicola Drago

f) $[(B+\neg B)*(A*A)]+(B \text{ XOR } B) + (A \text{ XOR } V)$

Soluzione:

$$\begin{aligned} & [B * A] + F + \neg A \\ & A*B + \neg A \\ & A*B + \neg A*(V + B) \\ & A*B + \neg A*V + \neg A* B \\ & A*B + \neg A* B + \neg A*V \\ & B* (A + \neg A) + \neg A \\ & B*V + \neg A \\ & B + \neg A \end{aligned}$$

g) $\{ C + [B \text{ xor } (A*B * F)] * B \} * C$

Soluzione:

$$\begin{aligned} & \{ C + [B \text{ xor } (F)] * B \} * C \\ & \{ C + [B \text{ xor } F] * B \} * C \\ & \{ C + B * B \} * C \\ & \{ C + B \} * C \\ & C * C + B * C \\ & C + B * C \\ & C * (V + B) \\ & C * V \\ & C \end{aligned}$$

h) $\{ A*\neg B * [A*B + (\neg(A*B*C) *(A*B*C)) * A + A*B] * A \} \text{ xor } \neg A$

Soluzione:

$$\begin{aligned} & \{ A*\neg B * [A*B + V * A + A*B] * A \} \text{ xor } \neg A \\ & \{ *\neg B * [A*B + A + A*B] * A \} \text{ xor } \neg A \\ & \{ A*\neg B * [A*B + A] * A \} \text{ xor } \neg A \\ & \{ A*\neg B * A * A \} \text{ xor } \neg A \\ & \{ A*\neg B \} \text{ xor } \neg A \end{aligned}$$

i) $\{ [(B + B) * (A + A) + (B \text{ XOR } V) * A] \text{ XOR } V \} + (\neg A \text{ XOR } F)$

Soluzione:

$$\begin{aligned} & \{ [B * A + A * \overline{B}] \text{ XOR } V \} + \overline{A} \quad (\text{raccolgiamo A tra le } []) \\ & \{ [A * (B + \overline{B})] \text{ XOR } V \} + \overline{A} \\ & \{ [A * V] \text{ XOR } V \} + \overline{A} \\ & \{ \overline{A \text{ XOR } V} \} + \overline{A} \\ & \overline{A} + \overline{A} = \overline{A} \end{aligned}$$

j) $\{ B \text{ XOR } [(B + \neg B) * (D \text{ XOR } D)] \} * A + A$

Soluzione:

$$\begin{aligned} & \{ B \text{ XOR } [V * F] \} * A + A \\ & \{ B \text{ XOR } F \} * A + A \\ & B * A + A \\ & B * A + A * V \\ & B * A + A * (B + \neg B) \\ & B * A + A * B + A * \neg B \\ & B * A + A * \neg B \\ & A * (B + \neg B) = A * (V) = A \end{aligned}$$

Università di Verona
 Corso di laurea in Viticoltura
 Informatica – Dott. Nicola Drago

Esercizio 2

E' dato il numero binario 11111011 in notazione complemento a due a 8 bit.
 Se la notazione appena data ha senso, si dica quanto vale in base 10, si dia inoltre la rappresentazione in complemento a due a 8 bit del numero che va sommato al dato iniziale per ottenere il valore 11111110, ancora rappresentato in complemento a due a 8 bit.

Soluzione:

Entrambi i numeri hanno senso sono entrambi espressi in complemento a 2 e sono entrambi binari.
 Poiché il primo bit è a 1 sono entrambi negativi.

11111011 per sapere quanto vale devo complimentarlo e sapere quanto vale il suo positivo...

$$11111011 \Rightarrow \begin{array}{r} 00000100 \\ + \\ 1 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 00000101 \Rightarrow 5 \\ \hline 11111011 = -5 \end{array}$$

Ora vogliamo trovare:

$$\begin{array}{r} 11111011 + \\ ????????? = \\ \hline 11111110 \end{array}$$

Possiamo seguire 2 strade

Più formale:

$$\begin{array}{r} 11111011 + \quad a \\ ????????? = \quad x \\ \hline 11111110 \quad b \end{array}$$

$a + x = b$ (è un'equazione dove devo trovare x) quindi: $a = b - x \Rightarrow a - b = -x \Rightarrow b - a = x$
 quindi riscritto in binario:

$$\begin{array}{r} 11111110 + \quad b \\ -11111011 = \quad -a \Rightarrow \text{Devo cambiare di SEGNO} \Rightarrow \text{complemento} \Rightarrow \\ \hline ????????? \quad x \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 11111110 + \\ 00000101 = \\ \hline 1^?0000011 \quad x \end{array}$$

Ovvero $x = 00000011$

Seconda strada:

Convertire entrambi i numeri in decimale
 Lavorare in decimale e poi riconvertire il risultato in binario

Università di Verona
Corso di laurea in Viticoltura
Informatica – Dott. Nicola Drago

Esercizio 3

Dati i seguenti due numeri binari:

10110110

01010011

Espressi a 8 bit in complemento a 2 (possono essere negativi) indicare il corrispondente valore decimale, sommarli (in binario) e convertire la somma ottenuta in decimale.

Indicare inoltre il valore OTTALE dei 3 numeri binari (i due addendi e la somma ottenuta) indicando anche il procedimento per la conversione senza passare dai valori decimali, ai fini della conversione in OTTALE si considerino i 3 numeri come espressi senza segno.

Soluzione:

$$\begin{array}{r} 10110110 + (\text{negativo}) \\ 01010011 = (\text{positivo}) \\ \hline 1'00001001 \quad (\text{positivo}) \end{array}$$

Conversione in ottale dei 3 valori:

$$\begin{array}{l} 10 | 110 | 110 \\ 2 | 6 | 6 = 266_8 \end{array}$$

$$\begin{array}{l} 01 | 010 | 011 \\ 1 | 2 | 3 = 123_8 \end{array}$$

$$\begin{array}{l} 00 | 001 | 001 \\ 0 | 1 | 1 = 011_8 \end{array}$$

Esercizio 4

Codificare il numero binario 111100101001_2 in esadecimale (direttamente senza convertirlo in decimale).

Codificare il numero esadecimale A3EB in binario senza convertirlo in decimale.

Risultati: $F29_{(16)}$ e $1010001111101011_{(2)}$

Esercizio 5

Per codificare il numero 33 in binario Unsigned (senza segno), quanti bit sono necessari? E per codificarlo in complemento a 2?

Richiede 6 bit in Unsigned e 7 bit in complemento a 2.

Esercizio 6

Dove possibile (e dove non è possibile indicare perché) convertire in decimale i seguenti numeri espressi in basi diverse, si dia inoltre la rappresentazione della SOMMA dei numeri che hanno senso in base 8:

23_4

23_3

23_5

$23_3 \Rightarrow$ NON ha senso in quando in base 3 non posso scrivere $23 - 13 - 3$ etc...

Si converte quanto possibile in base 10, si esegue la somma e poi si converte in base 8

Esercizio 7

Spiegare a cosa serve la notazione floating point.

Supponendo di rappresentare numeri floating point usando complessivamente 16 bit, di cui 5 per l'esponente e 11 per la mantissa, sfruttando il complemento a 2 per rappresentare i numeri negativi (anche per gli esponenti) determinare rispettivamente (motivando la risposta):

Il più grande numero positivo e negativo, e il più piccolo numero positivo e negativo.

Università di Verona
Corso di laurea in Viticoltura
Informatica – Dott. Nicola Drago

Esercizio 8

Supponendo di acquistare una macchina fotografica che ha una risoluzione di 1400x1200 e in formato RGB dove ogni pixel a colori occupa 12 bit per colore.

Stimare indicando il perché (ma non il valore esatto calcolato) quanto dovrebbe occupare ciascuna foto.