Wolfram alpha calculator που σου υπολογίζει γρήγορα Boolean expressions και εχει ταυτόχρονα έτοιμο truth table , venn diagram , logic circuit και tautology check (tip: κρατήστε το και για την αρχιτεκτονική ,κυριως για logic circuits)

Η σύνταξη είναι easy (Στο link έχω βάλει και παράδειγμα για ταυτολογία αλλα παράθετω αυτά που χρειαζόμαστε:)

ΚΑΙ = AND
Η = OR
ΟΧΙ = NOT
ΣΥΝΕΠΑΓΕΤΑΙ = =>
ΑΝ ΚΑΙ ΜΟΝΟ ΑΝ = <=>

wolfram alpha

Οι τελεστές συνοπτικά

P	NOT P
T	F
F	T

P	Q	P AND Q
T	T	T
T	F	F
F	T	F
F	F	F

P	Q	P OR Q
T	T	T
T	F	T
F	T	T
F	F	F

P	Q	P XOR Q
T	T	F
T	F	T
F	T	T
F	F	F

P	Q	P IMPLIES Q
T	T	T
T	F	F
F	T	T
F	F	T

P	Q	P IFF Q
T	T	T
T	F	F
F	T	F
F	F	T

Νόμοι της Λογικής

1. $\left.\begin{array}{l}(p \vee c) \Leftrightarrow p \\ (p \wedge t) \Leftrightarrow p\end{array}\right\}$ (νόμοι ταυτότητας)

2. $\left.\begin{array}{l}(p \vee q) \Leftrightarrow (q \vee p) \\ (p \wedge q) \Leftrightarrow (q \wedge p)\end{array}\right\}$ (αντιμεταθετικοί νόμοι)

3. $\left.\begin{array}{l}[(p \vee q) \vee r] \Leftrightarrow [p \vee (q \vee r)] \\ [(p \wedge q) \wedge r] \Leftrightarrow [p \wedge (q \wedge r)]\end{array}\right\}$ (προσεταιριστικοί νόμοι)

4. $\left.\begin{array}{l}[p \vee (q \wedge r)] \Leftrightarrow [(p \vee q) \wedge (p \vee r)] \\ [p \wedge (q \vee r)] \Leftrightarrow [(p \wedge q) \vee (p \wedge r)]\end{array}\right\}$ (επιμεριστικοί νόμοι)

5. $\left.\begin{array}{l}(p \vee \neg p) \Leftrightarrow t \\ (p \wedge \neg p \Leftrightarrow c\end{array}\right\}$ (νόμοι άρνησης)

6. $\neg(\neg p) \Leftrightarrow p$ (νόμος διπλής άρνησης)

7. $\left.\begin{array}{l}(p \vee p) \Leftrightarrow p \\ (p \wedge p) \Leftrightarrow p\end{array}\right\}$ (νόμοι ουδετερότητας)

8. $\left.\begin{array}{l}\neg(p \vee q) \Leftrightarrow (\neg p \wedge \neg q) \\ \neg(p \wedge q) \Leftrightarrow (\neg p \vee \neg q)\end{array}\right\}$ (νόμοι DeMorgan)

9. $\left.\begin{array}{l}(p \vee t) \Leftrightarrow t \\ (p \wedge c) \Leftrightarrow c\end{array}\right\}$ (νόμοι καθολικών φραγμάτων)

10. $\left.\begin{array}{l}p \vee (p \wedge q) \Leftrightarrow p \\ p \wedge (p \vee q) \Leftrightarrow p\end{array}\right\}$ (νόμοι απορροφητικότητας)

11. $\left.\begin{array}{l}\neg t \Leftrightarrow c \\ \neg c \Leftrightarrow t\end{array}\right\}$ (άρνηση ταυτολογίας / αντίφασης)

12. $\left.\begin{array}{l}(p \rightarrow q) \Leftrightarrow (\neg p \vee q) \\ (p \rightarrow q) \Leftrightarrow \neg(p \wedge \neg q)\end{array}\right\}$ (αναπαράσταση της *υποθετικής πρότασης* ως *ή* / *και*)

13. $[(p \rightarrow r) \wedge (q \rightarrow r)] \Leftrightarrow [(p \vee q) \rightarrow r]$ (διάκριση περιπτώσεων)

Κανόνες εξαγωγής συμπεράσματος

κατάφαση (modus ponens)	$p \to q$ p $\therefore q$	*απάρνηση* (modus tollens)	$p \to q$ $\neg q$ $\therefore \neg p$
μεταβατικότητα	$p \to q$ $q \to r$ $\therefore p \to r$	*περιπτώσεις*	$p \vee q$ $p \to r$ $q \to r$ $\therefore r$
γενίκευση	α) $p \vee q$ $\therefore p$ β) $p \vee q$ $\therefore q$	*σύζευξη*	p q $\therefore p \wedge q$
εξειδίκευση	α) $p \wedge q$ $\therefore p$ β) $p \wedge q$ $\therefore q$	*αντίφαση*	$\neg p \to c$ $\therefore p$
απαλοιφή	α) $p \vee q$, $\neg q$ $\therefore p$ β) $p \wedge q$, $\neg p$ $\therefore q$		

Συνηθισμένες ισοδυναμίες με τρόπο λύσης :

1. $p \leftrightarrow q \equiv (p \rightarrow q) \wedge (q \rightarrow p)$

2. $p \leftrightarrow q \equiv \neg p \leftrightarrow \neg q$

$$= (p \rightarrow q) \wedge (q \rightarrow p)$$
$$= (\neg q \rightarrow \neg p) \wedge (\neg p \rightarrow \neg q)$$
$$= (\underbrace{\neg p}_{s} \rightarrow \underbrace{\neg q}_{r}) \wedge (\neg q \rightarrow \neg p)$$
$$= (s \rightarrow r) \wedge (r \rightarrow s) = s \leftrightarrow r$$
$$= \neg p \leftrightarrow \neg q$$

3. $p \leftrightarrow q \equiv (p \wedge q) \vee (\neg p \wedge \neg q)$

$$= (p \rightarrow q) \wedge (q \rightarrow p)$$
$$= (\neg p \vee q) \wedge (\neg q \vee p) \qquad (a+b)(c+d) = ac+ad+bc+bd$$
$$= (\neg p \wedge \neg q) \vee \underbrace{(\neg p \wedge p)}_{F} \vee \underbrace{(q \wedge \neg q)}_{F} \vee (q \wedge p)$$
$$= (\neg p \wedge \neg q) \vee F \vee F \vee (q \wedge p) = (\neg p \wedge \neg q) \vee \underbrace{(q \wedge p)}_{p \wedge q}$$

Διωνυμικοί συντελεστές

- Οι αριθμοί $\binom{n}{m}$
- λέγονται διωνυμικοί συντελεστές και έχουν πολλές ενδιαφέρουσες και χρήσιμες ιδιότητες μερικές από τις οποίες είναι οι εξής:

$$\binom{n}{m} = \binom{n}{n-m}$$

$$\binom{n}{m} = \binom{n-1}{m-1} + \binom{n-1}{m}$$

$$\binom{n}{m} = \frac{n}{m} \cdot \binom{n-1}{m-1}$$

$$\binom{n}{m} \cdot \binom{m}{k} = \binom{n}{k} \cdot \binom{n-k}{m-k}$$

$$\binom{n+k}{m} = \sum_{i=0}^{m} \binom{n}{i} \binom{k}{m-i}$$

Η ΑΛΓΕΒΡΑ ΣΥΝΟΛΩΝ

Προσεταιριστικοί νόμοι

$$A \cup (B \cup \Gamma) = (A \cup B) \cup \Gamma \qquad A \cap (B \cap \Gamma) = (A \cap B) \cap \Gamma$$

Αντιμεταθετικοί νόμοι

$$A \cup B = B \cup A \qquad A \cap B = B \cap A$$

Νόμοι ταυτότητας

$$A \cup \varnothing = A \qquad A \cap U = A$$

$$A \cup U = U \qquad A \cap \varnothing = \varnothing$$

Νόμοι ουδετερότητας

$$A \cup A = A \qquad A \cap A = A$$

Επιμεριστικοί νόμοι

$$A \cap (B \cup \Gamma) = (A \cap B) \cup (A \cap \Gamma) \qquad A \cup (B \cap \Gamma) = (A \cup B) \cap (A \cup \Gamma)$$

Νόμοι συμπληρώματος

$$A \cup \neg A = U \qquad A \cap \neg A = \varnothing$$

$$\neg U = \varnothing \qquad \neg \varnothing = U$$

$$\neg(\neg A) = A \qquad \neg(\neg A) = A$$

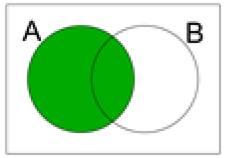
Νόμοι De Morgan

$$\neg(A \cup B) = \neg A \cap \neg B \qquad \neg(A \cap B) = \neg A \cup \neg B$$

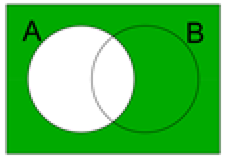
Αναγωγή συνόλων σε boolean expressions

Πράξη συνόλων	Λογική πράξη (τελεστής)
$'$	$\neg$
$\cup$	$\vee$
$\cap$	$\wedge$
$\subseteq$	$\rightarrow$

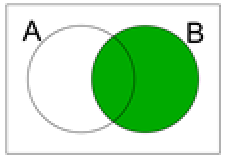
2 Circle Venn Diagram Shading



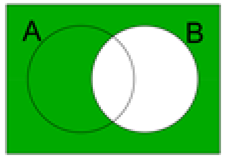
A



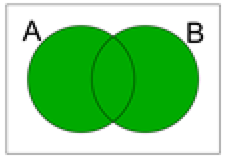
A'



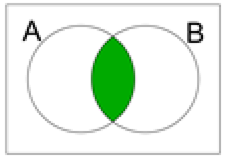
B



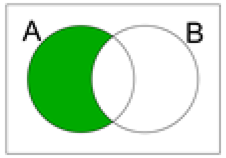
B'



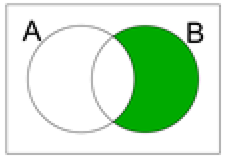
$A \cup B$



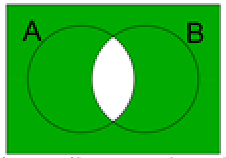
$A \cap B$



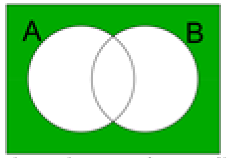
$A \cap B'$



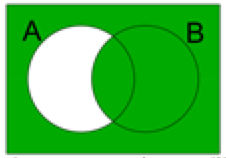
$A' \cap B$



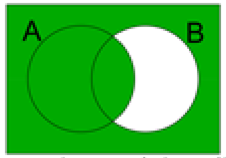
$(A \cap B)'$ or $A' \cup B'$



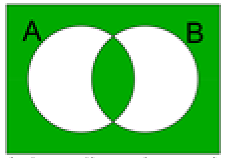
$A' \cap B'$ or $(A \cup B)'$



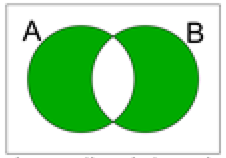
$A' \cup B$ or $(A \cap B')'$



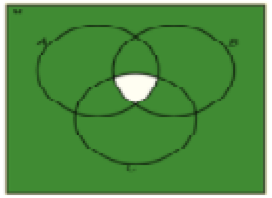
$A \cup B'$ or $(A' \cap B)'$



$(A' \cap B') \cup (A \cap B)$



$(A \cap B') \cup (A' \cap B)$



$(A \cap B \cap C)'$