

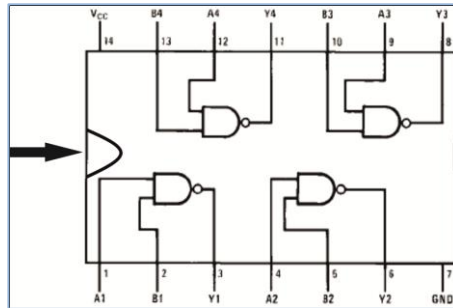


## 3<sup>η</sup> Εργαστηριακή Άσκηση

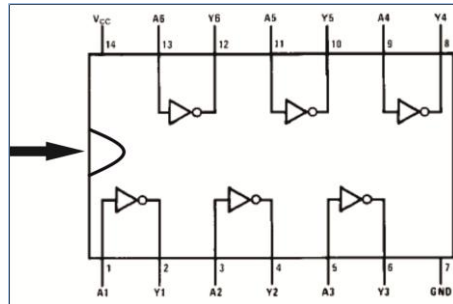
### Απλοποίηση Λογικών Συναρτήσεων

Στα πλαίσια της τρίτης εργαστηριακής άσκησης θα χρησιμοποιηθεί αποκλειστικά το περιβάλλον ανάπτυξης ολοκληρωμένων κυκλωμάτων IDL-800 Digital Lab και τα παρακάτω ολοκληρωμένα:

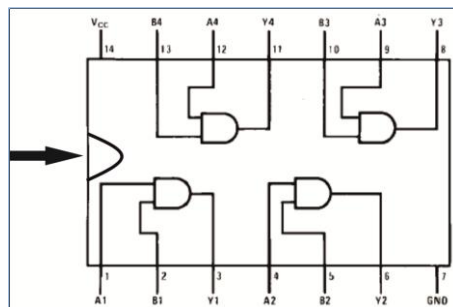
- **74LS00**, το οποίο περιέχει τέσσερις πύλες NAND οι οποίες οργανώνονται εντός του ολοκληρωμένου ως ακολούθως:



- **74LS04**, το οποίο περιέχει έξι πύλες NOT οι οποίες οργανώνονται εντός του ολοκληρωμένου ως ακολούθως:

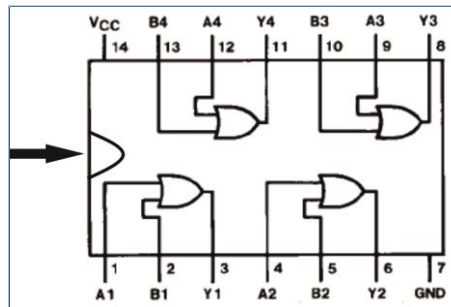


- **74LS08**, το οποίο περιέχει τέσσερις πύλες AND οι οποίες οργανώνονται εντός του ολοκληρωμένου ως ακολούθως:

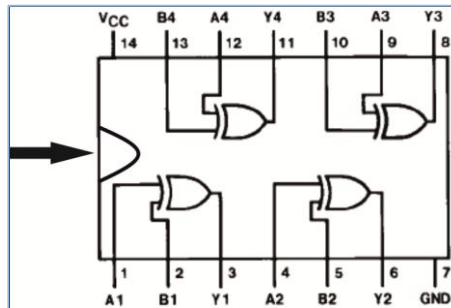




- **74LS32**, το οποίο περιέχει τέσσερις πύλες OR οι οποίες οργανώνονται εντός του ολοκληρωμένου ως ακολούθως:

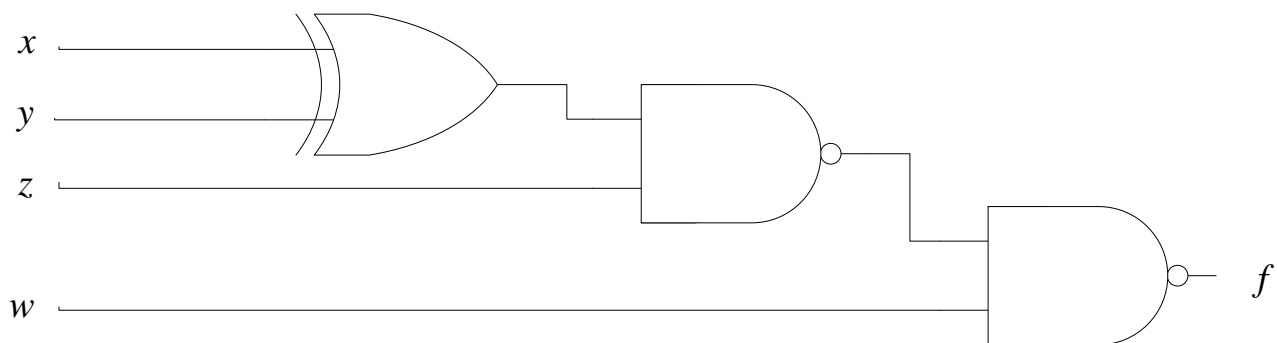


- **74LS86**, το οποίο περιέχει τέσσερις πύλες XOR οι οποίες οργανώνονται εντός του ολοκληρωμένου ως ακολούθως:



### A. Εύρεση Πινάκων Αληθείας Ψηφιακών Κυκλωμάτων

Χρησιμοποιώντας τα ολοκληρωμένα 74LS00 και 74LS86, υλοποιείστε το ακόλουθο ψηφιακό κύκλωμα για τη συνάρτηση  $f(x, y, z, w)$ :



**A1.** Ποιος είναι ο αλγεβρικός τύπος της συνάρτησης  $f(x, y, z, w)$ ;

**A2.** Θέτοντας όλους τους δυνατούς συνδυασμούς τιμών στις μεταβλητές εισόδου του κυκλώματος, συμπληρώστε τον ακόλουθο πίνακα αληθείας κι επιβεβαιώστε θεωρητικά τα πειραματικά σας ευρήματα.



$x$	$y$	$z$	$w$	$f$
0	0	0	0	
0	0	0	1	
0	0	1	0	
0	0	1	1	
0	1	0	0	
0	1	0	1	
0	1	1	0	
0	1	1	1	
1	0	0	0	
1	0	0	1	
1	0	1	0	
1	0	1	1	
1	1	0	0	
1	1	0	1	
1	1	1	0	
1	1	1	1	

## Β. Υλοποίηση Ψηφιακών Κυκλωμάτων από Πίνακες Αληθείας

Έστω η λογική συνάρτηση  $f(x, y, z)$  με τον ακόλουθο πίνακα αληθείας:

$x$	$y$	$z$	$f$
0	0	0	0
0	0	1	0
0	1	0	0
0	1	1	0
1	0	0	1
1	0	1	0
1	1	0	1
1	1	1	1



**B1.** Εκφράστε τη συνάρτηση  $f(x, y, z)$  και στις δύο κανονικές μορφές.

**B1α.** Εάν έχετε στη διάθεσή σας μόνο τα ολοκληρωμένα 74LS04, 74LS08 και 74LS32, πόσα θα χρειαστείτε συνολικά για να υλοποιήσετε σε ψηφιακό κύκλωμα την απλούστερη από τις κανονικές μορφές της  $f(x, y, z)$ ; Αναφέρατε και το συνολικό πλήθος των απαιτούμενων ψηφιακών πυλών.

**B2.** Χρησιμοποιώντας αξιώματα και θεωρήματα της άλγεβρας Boole, απλοποιείστε τη λογική συνάρτηση  $f(x, y, z)$  έτσι ώστε να περιέχει τον ελάχιστο δυνατό αριθμό ψηφιακών πυλών.

**B2α.** Πόσες είναι πλέον οι απαιτούμενες ψηφιακές πύλες και το πλήθος των απαιτούμενων ολοκληρωμένων για την υλοποίηση της  $f(x, y, z)$ ;

**B2β.** Υλοποιείστε στο περιβάλλον IDL-800 Digital Lab το απλοποιημένο κύκλωμα του B2α για τη συνάρτηση  $f(x, y, z)$  κι επιβεβαιώστε τον πίνακα αληθείας του.