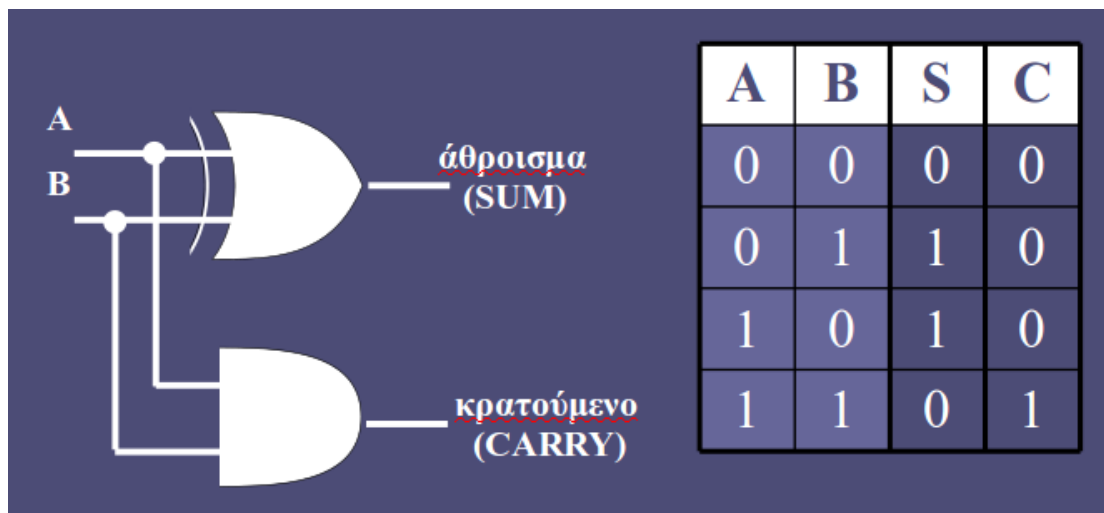


## Θέματα 2<sup>ου</sup> εργαστηρίου

### 1. Ο ημιαθροιστής.

Ο **ημιαθροιστής** (half-adder) είναι ένα κύκλωμα που αθροίζει 2 bits εισόδου και παράγει δύο εξόδους, το **άθροισμα** (sum) και το **κρατούμενο** (carry):



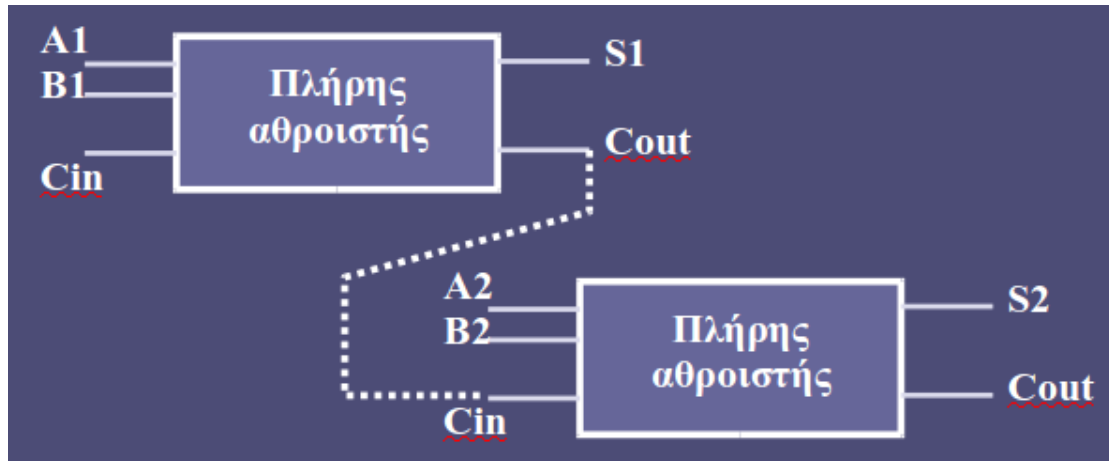
Υλοποιήστε τον ημιαθροιστή για την πρόσθεση 2 bits σε νέο cell με όνομα **ha**. Βεβαιωθείτε για την ορθότητα της σχεδίασής σας μέσω εξομοίωσης. Μην ξεχάσετε να δημιουργήσετε το εικονίδιο του ημιαθροιστή (**View** → **Make Icon View**).

### 2. Ο πλήρης αθροιστής.

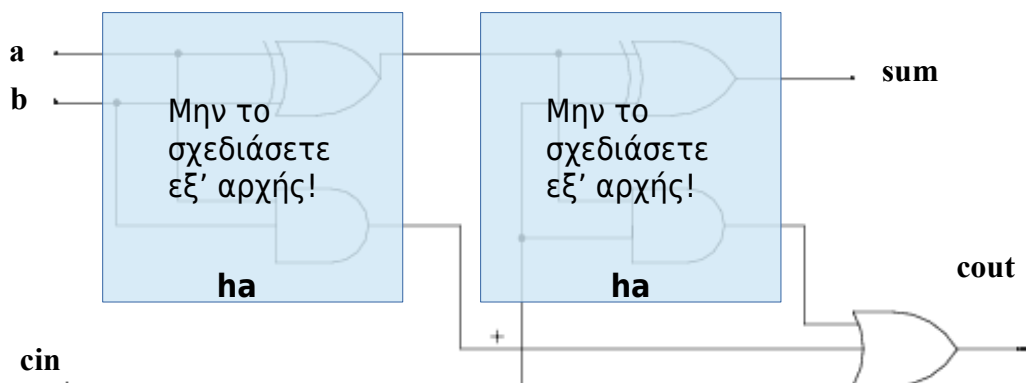
Ο **πλήρης αθροιστής** (full adder) είναι ένα κύκλωμα πυλών που δέχεται ως είσοδο 2 bits + 1 bit **κρατούμενου εισόδου** (carry in) και παράγει δύο εξόδους, το **άθροισμα** (sum) και το **κρατούμενο εξόδου** (carry out):

a	b	cin	sum	cout
0	0	0	0	0
0	0	1	1	0
0	1	0	1	0
0	1	1	0	1
1	0	0	1	0
1	0	1	0	1
1	1	0	0	1
1	1	1	1	1

Σε αντίθεση με τον ημιαθροιστή, μπορείτε να συνδέσετε μια σειρά από πλήρεις αθροιστές, τροφοδοτώντας το κρατούμενο εξόδου του ενός στο κρατούμενο εισόδου του επόμενου. Με τον τρόπο αυτόν μπορείτε να αθροίσετε αριθμούς με πολλά bits:



Υπάρχουν πολλοί τρόποι για να σχεδιάσετε έναν πλήρη αθροιστή. Ένας απλός τρόπος είναι να χρησιμοποιήσετε 2 ημιαθροιστές και μια πύλη OR, όπως στο πιο κάτω σχήμα:



Σχεδιάστε τον πλήρη αθροιστή σε νέο cell με όνομα **fa**. Χρησιμοποιήστε 2 ημιαθροιστές, όπως τους έχετε έτοιμους από το προηγούμενο βήμα: στο νέο cell προσθέστε δύο φορές το εικονίδιο του ημιαθροιστή χρησιμοποιώντας το μενού **Cell** → **Place Cell Instance**.

Βεβαιωθείτε για την ορθότητα της σχεδίασής σας μέσω εξομοίωσης. Μην ξεχάσετε να δημιουργήσετε το εικονίδιο του πλήρους αθροιστή.

### 3. Στο τέλος...

Ολοκληρώνοντας το εργαστήριο, μην ξεχάσετε να αποθηκεύσετε τη βιβλιοθήκη (library) με τα τμήματα που σχεδιάσατε! Ονομάστε τη βιβλιοθήκη σας **mylib**. Το αρχείο που παράγεται (**mylib.jelib**) θα πρέπει να το έχετε μαζί σας στο επόμενο εργαστήριο. Προσοχή: κάθε επόμενη σχεδίαση πρέπει να μπει στην ίδια βιβλιοθήκη **mylib**!