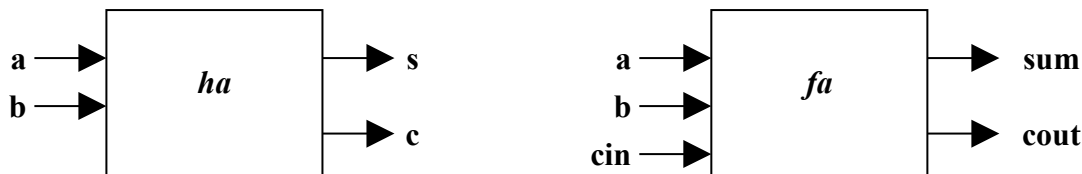


## Θέματα 3<sup>ου</sup> εργαστηρίου

### 1. Τι θα πρέπει να έχετε ολοκληρώσει σε προηγούμενα εργαστήρια...

Από το προηγούμενο εργαστήριο θα πρέπει να έχετε διαθέσιμα (και ελεγμένα για ορθή λειτουργία) τα τμήματα *ha* και *fa*:



### 2. Προετοιμασία για την αφαίρεση 2 bits.

Σε νέο cell με την ονομασία **addsub** χρησιμοποιήστε ένα τμήμα *fa* και μία πύλη XOR, έτσι ώστε:

- Στο νέο cell, εκτός από τις εισόδους/εξόδους του *fa* (*a*, *b*, *cin*, *sum*, *cout*) θα υπάρχει μία επιπλέον είσοδος με το όνομα *sub*.
- Όταν το *sub* είναι 0, το σήμα *b* θα μπαίνει στον πλήρη αθροιστή ως έχει. Όταν το *sub* είναι 1, στον αθροιστή θα οδηγείται το σήμα *b* **αντεστραμμένο**.

Δημιουργήστε το εικονίδιο του **addsub** και ελέγξτε την ορθή λειτουργία του.

### 3. Ο πολυπλέκτης 4-σε-1.

Σχεδιάστε το κύκλωμα ενός πολυπλέκτη 4-σε-1 χρησιμοποιώντας 4 πύλες AND και μία πύλη OR. Ονομάστε το νέο τμήμα **mux4to1**. Ο πολυπλέκτης θα διαθέτει 4 εισόδους (*a*, *b*, *c*, *d*), μία έξοδο (*o*) και 2 εισόδους ελέγχου (*s1*, *s0*). Η λειτουργία του θα πρέπει να είναι όπως στον πίνακα που ακολουθεί:

| s1 | s0 | o |
|----|----|---|
| 0  | 0  | a |
| 0  | 1  | b |
| 1  | 0  | c |
| 1  | 1  | d |

Βεβαιωθείτε για την ορθότητα της σχεδιάσής σας μέσω εξομοίωσης. Μην ξεχάσετε να δημιουργήσετε το εικονίδιο του πολυπλέκτη.

**Μην ξεχάσετε να αποθηκεύσετε τη βιβλιοθήκη (library) με τα τμήματα που σχεδιάσατε! Χρησιμοποιήστε την ίδια βιβλιοθήκη που έχετε τα κελιά *ha* και *fa*!**