




作業課題 [3] 減算回路 教科書の図 5.8 の4桁の加算回路について、動作を説明せよ

① 入力線  $B_0 \sim B_3$  の、入ってすぐのところを下向きに分かれて  (NOT 素子)に入っている線は、入力  $B_0 \sim B_3$  の値をどうしようとしているのか。

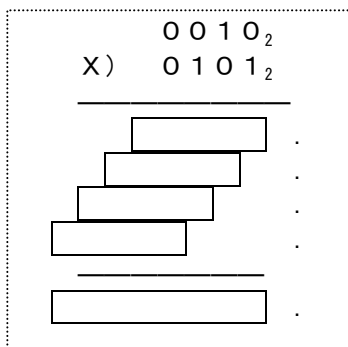
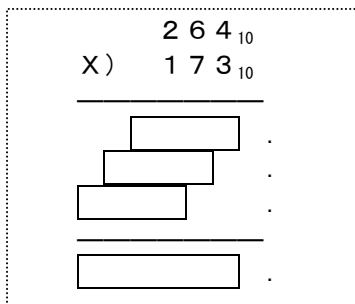
② 入力  $S_0$  と  $S_1$  は、どちらか一方が1で他方が0、という組合せて用いることを想定している。(両方1、両方0の場合も動作はする。)  $S_0=1$  で  $S_1=0$  の時は、それぞれの桁の2つのAND素子のうち、上側がスルー、下側がストップとして動作し、両者を OR で合成した結果、FA(フルアダー)の  $Y_i$  入力には  $B_i$  が到達する。他方、 $S_0=0$  で  $S_1=1$  の時は、NOT 素子を通った  $B_i$  (つまり  $\neg B_i$ ) が到達する。要するに、 $S_0$  と  $S_1$  の組合せで、FAの  $Y_i$  入力には  $B_i$  か  $\neg B_i$  が、選択できる。

それで、 $\neg B_i$  を選択した場合、2進数の計算としては、何が起こるのか。

③ 最下位のビットのFAの繰上り入力線  $C_i$  には、本来は(=加算だけなら)常に0を入力する。この  $C_i$  に「選択信号  $C_0$ 」が接続されている。ここに1を加えると、最下位のFAにあたかもさらに下の桁から繰上り入力が入ってくるように見える。ここへ1を加えると、どのような動作が期待できるのか。

作業課題 [4] 掛け算のアルゴリズム

空欄を埋めよ



2進数の掛け算の手順を、言葉で書いてみよ

作業課題 [5] 教科書の 5.2.2 節を参考にしながら、2進数の掛け算の計算手順を書いてみよ。入力をX、Y、結果をZとし、Yのそれぞれの桁を表す $Y_i$ の添字  $i$  は右側＝下位の桁から左へ向かって0, 1, 2, 3としよう。下記のプログラムで、の部分に入る正しい組み合わせはどれか

```
class mult1 {
    public static void main(String args[]) {
        int x = 2;
        int y = 5;
        int z = 0;
        for (int i=0; i<4; i++) {
            // y の i 桁目を取り出す
            ;

            // yi が1ならxをそのまま、0なら0を、ABCD やEFGH に作る
            // 但し、EFGH なら左へ1ビット、IJKL なら2ビット、MNOP なら3ビットシフトして足し合わせる
            if (yi == 1) {
                ;
            } else {
                ;
            }
        }
        System.out.println(z);
    }
}
```

- ① ア:  $z = z + (x \ll i)$       イ:  $z = z + 0$       ウ:  $\text{int } yi = (y \& (1 \ll i)) \gg i$   
 ② ア:  $\text{int } yi = (y \& (1 \ll i)) \gg i$       イ:  $z = z + (x \ll i)$       ウ:  $z = z + 0$   
 ③ ア:  $\text{int } yi = (y \& (1 \ll i)) \gg i$       イ:  $z = z + 0$       ウ:  $z = z + (x \ll i)$   
 ④ ア:  $\text{int } yi = (y \& (1 \ll i)) \gg i$       イ:  $z = z + x$       ウ:  $z = z + 0$

但し、演算子「&」はビット AND ( $p\&q$  は  $p$  の各ビットと  $q$  の各ビットを AND する。10111&01101⇒00101)、演算子「<<」は左シフト ( $101\ll 2 \Rightarrow 10100$ )、演算子「>>」は(算術)右シフトを表す。

