



第2回
科学の甲子園 全国大会

実技競技 ③

君に届け！ 熱いメッセージ！

⌘ 解答例と解説 ⌘

実技競技 ③

文字コードを二進数で最上位ビットから順に入力し、対応する文字コードになったら、文字を出力するプログラムを考える。センサデバイスを手のひらにポンと打ち付けることにより、ある方向に強い加速度を与える方法を使う。

- (1) ビットの1を入力するには、センサデバイスの左側を下にして手のひらにポンとする。
- (2) ビットの0を入力するには、センサデバイスの右側を下にして手のひらにポンとする。
- (3) 直近に入力したビットを取り消すときは、センサデバイスの先頭を下にして手のひらにポンとする。
- (4) 文字を出力するときには、センサデバイスを水平にして手のひらにポンとする。
- (5) 文字を一文字削除するときには、センサデバイスを裏がえして手のひらにポンとする。

以上の方針をもとに実際のプログラムを書くと下図のようになる。

```
1: s=0 & accelX() < -1.3 [ s:=1; ]
2: s=0 & accelX() > 1.3 [ s:=2; ]
3: s=0 & accelY() > 1.3 [ s:=3; ]
4: s=0 & accelZ() > 1.3 [ s:=4; ]
5: s=0 & accelZ() < -1.3 [ s:=5; ]
6: s=1 & accelX() > -1.3 [ c:=2 * C+1; LED(c); s:=0; ]
7: s=2 & accelX() < 1.3 [ c:=2 * C; LED(c); s:=0; ]
8: s=3 & accelY() < 1.3 [ c:=c/2; LED(c); s:=0; ]
9: s=4 & accelZ() < 1.3 [ output(c); c:=0; LED(c); s:=0; ]
10: s=5 & accelZ() > -1.3 [ backSpace(); c:=0; LED(c); s:=0; ]
```

s=0 でかつセンサデバイスに比較的大きな加速度が加わっていないときは、どの条件にも当てはまらないので何も実行されない。この状態からセンサデバイスの左側面、右側面、先頭、後面、前面のそれぞれを下にして、上から下に手のひらにポンと打ち付けてみる。加速度の絶対値が1.3を超えるようにして打ち付けると、それぞれ1行目、2行目、3行目、4行目、5行目が真になる。このとき、変数sにそれぞれ1,2,3,4,5が代入される。

左側面が下(s=1)でかつ加速度の絶対値が大きい $\text{accelX}() < -1.3$ のままのときは、どの条件にも当てはまらないので、何も実行されない。この状態から加速度の絶対値が小さくなると6行目が真となる。その場合、文字コードの各ビットを左に送って最下位ビットを1にする($c:=2 * c+1;$)。さらにcの値をLEDに表示し(LED(c);), s=0の状態に戻す(s:=0;)。

右側面が下(s=2)でかつ加速度の絶対値が大きい $\text{accelX}() > 1.3$ のままのときは、どの条件にも当てはまらないので、何も実行されない。この状態から加速度の絶対値が小さくなる

実技競技 ③

と7行目が真となる。その場合、文字コードの各ビットを左に送って最下位ビットを0にする (`c:=2 * c;`)。さらに `c` の値をLEDに表示し (`LED (c) ;`), `s=0` の状態に戻す (`s:=0;`)。

先頭が下 (`s=3`) でかつ加速度の絶対値が大きい `accelY () >1.3` のままのときは、どの条件にも当てはまらないので、何も実行されない。この状態から加速度の絶対値が小さくなると8行目が真となる。その場合、文字コードの最下位ビットを取り消す処理を行う (`c:=c/2;`)。さらに `c` の値をLEDに表示し (`LED (c) ;`), `s=0` の状態に戻す (`s:=0;`)。

裏面が下 (`s=4`) でかつ加速度の絶対値が大きい `accelZ () >1.3` のままのときは、どの条件にも当てはまらないので、何も実行されない。この状態から加速度の絶対値が小さくなると9行目が真となる。その場合、文字コード `c` の文字を出力 (`output (c) ;`) し、変数 `c` の値を0にリセットし (`c:=0;`), `c` の値をLEDに表示し (`LED (c) ;`), `s=0` の状態に戻す (`s:=0;`)。

表面が下 (`s=5`) でかつ加速度の絶対値が大きい `accelZ () <-1.3` のままのときは、どの条件にも当てはまらないので、何も実行されない。この状態から加速度の絶対値が小さくなると10行目が真となる。その場合、最後に入力された文字を削除し (`backSpace () ;`), 変数 `c` の値を0にリセットし (`c:=0;`), `c` の値をLEDに表示し (`LED (c) ;`), `s=0` の状態に戻す (`s:=0;`)。

