

micro:bit で学ぶプログラミング ～JavaScript プログラム集～

目 次

| | |
|------------------------------|----|
| 1. プログラミングの基礎..... | 1 |
| 1.1 micro:bit の基本操作..... | 1 |
| 1.2 プログラムの基礎（順次，繰り返し）..... | 1 |
| 1.3 プログラムの基礎（分岐）..... | 1 |
| 演習問題..... | 2 |
| 2. プログラミングの応用（関数，配列）..... | 2 |
| 2.1 じゃんけんゲーム..... | 2 |
| 2.2 数当てゲーム..... | 3 |
| 2.3 グラフの作成..... | 4 |
| 2.4 10進数から2進数への変換..... | 5 |
| 演習問題..... | 5 |
| 3. センサによる計測・制御プログラム..... | 5 |
| 3.1 micro:bit の各種センサと制御..... | 5 |
| 3.2 音センサによる音の制御..... | 6 |
| 3.3 傾きセンサを使った計測・制御..... | 6 |
| 3.4 地磁気センサを使った計測・制御..... | 6 |
| 3.5 光センサを使った計測・制御..... | 7 |
| 演習問題..... | 7 |
| 4. 無線通信を利用したプログラム..... | 7 |
| 4.1 無線通信の利用..... | 8 |
| 4.2 無線通信を利用したじゃんけんゲーム..... | 8 |
| 4.3 信号機の制御..... | 8 |
| 4.4 無線通信による信号機の制御..... | 9 |
| 演習問題..... | 10 |
| 5. アルゴリズムとプログラム..... | 10 |
| 5.1 探索..... | 10 |
| 5.2 整列..... | 11 |
| 5.3 ハノイの塔..... | 12 |
| 5.4 自動販売機の状態遷移図..... | 13 |
| 演習問題..... | 13 |
| 6. 通信とプログラム..... | 14 |
| 6.1 通信の基本..... | 14 |
| 6.2 ネットワークにおけるアドレッシング..... | 14 |
| 6.3 暗号通信..... | 15 |
| 6.4 エラー検出..... | 16 |
| 演習問題..... | 16 |
| 7. 総合問題..... | 18 |
| 7.1 信号機（スクランブル交差点）..... | 18 |
| 7.2 じゃんけんゲーム（3人対戦）..... | 18 |
| 7.3 ハノイの塔（複数台による表示）..... | 19 |
| 7.4 通信プログラム（不具合問題）..... | 20 |

【注意事項】

「micro:bit で学ぶプログラミング—ブロック型, JavaScript そして Python へ—」の教科書で記載しているファイル名, 例えば, rei〇〇は, このプログラム集では, 実際に保存されているファイル名, microbit-rei〇〇.hex になっています。

micor:bit^{1),2)}では, ブロックから JavaScript へ自動変換されますが, JavaScript の変数や関数の名称・順序は, 自動変換されたプログラムと異なる場合があります。また, ブロックに変換できない箇所は, 灰色で JavaScript のプログラムが記載されています。

なお, 本書で掲載している JavaScript のプログラムは, 2019 年 3 月末段階で動作確認したプログラムであり, 今後の仕様変更で関数名などが変わっている場合があるかもしれません。読者の方々が, ブロックの動作確認をする際, JavaScript のプログラムも確認していただくと幸いです。

参考文献

- 1) micro:bit の公式 Web サイト (日本語) : <https://microbit.org/ja/>
micro:bit の冒険を始めよう <https://microbit.org/ja/guide/>
- 2) ガレス・ハルファクリー著, 金井哲夫訳: BBC マイクロビット公式ガイドブック, 日経 BP 社(2018.10).

1. プログラミングの基礎

1.1 micro:bit の基本操作

【例題 1-1】

(保存ファイル名: microbit-rei1-1-1)

```
basic.showLeds(`  
  . # . # .  
  #####  
  #####  
  . ### .  
  .. # ..  
`)
```

(保存ファイル名: microbit-rei1-2)

```
basic.forever(function () {  
  basic.showLeds(`  
    . # . # .  
    #####  
    #####  
    . ### .  
    .. # ..  
  `)  
  basic.pause(500)  
  basic.clearScreen()  
  basic.pause(500)  
})
```

1.2 プログラムの基礎(順次, 繰り返し)

【例題 1-2】

(保存ファイル名: microbit-rei1-2)

```
led.plot(2, 0)  
led.plot(2, 1)  
led.plot(2, 2)  
led.plot(2, 3)  
led.plot(2, 4)
```

【例題 1-3】

(保存ファイル名: microbit-rei1-3)

```
for (let y = 0; y <= 4; y++) {  
  led.plot(2, y)  
}
```

【練習 1-1】

(保存ファイル名: microbit-ren1-1)

```
for (let x = 0; x <= 4; x++) {  
  led.plot(x, 2)  
}
```

【例題 1-4】

(保存ファイル名: microbit-rei1-4)

```
for (let x = 0; x <= 4; x++) {  
  led.plot(x, 4 - x)  
}
```

【練習 1-2】

(保存ファイル名: microbit-ren1-2)

```
for (let x = 0; x <= 4; x++) {  
  led.plot(x, x)  
}
```

【練習 1-3】

(保存ファイル名: microbit-ren1-3-1)

```
for (let x = 0; x <= 4; x++) {  
  led.plot(x, x)  
}  
for (let x = 0; x <= 4; x++) {  
  led.plot(x, 4 - x)  
}
```

(保存ファイル名: microbit-ren1-3-2)

```
for (let x = 0; x <= 4; x++) {  
  led.plot(x, x)  
  led.plot(x, 4 - x)  
}
```

【例題 1-5】

(保存ファイル名: microbit-rei1-5)

```
for (let x = 0; x <= 4; x++) {  
  for (let y = 0; y <= 4; y++) {  
    led.plot(x, y)  
    basic.pause(100)  
  }  
}
```

【例題 1-6】

(保存ファイル名: microbit-rei1-6)

```
let x = 0  
while (x <= 4) {  
  led.plot(x, 4 - x)  
  x += 1  
}
```

1.3 プログラムの基礎(分岐)

【例題 1-7】

(保存ファイル名: microbit-rei1-7)

```
let c = 0  
basic.forever(function () {  
  c = Math.randomRange(0, 1)  
  basic.showNumber(c)  
  if (c == 0) {  
    basic.showIcon(IconNames.SmallDiamond)  
  } else {  
    basic.showIcon(IconNames.Square)  
  }  
})
```

【例題 1-8】

(保存ファイル名: microbit-rei1-8)

```
let c = 0  
basic.forever(function () {  
  c = Math.randomRange(0, 2)  
  basic.showNumber(c)  
  if (c == 0) {
```

```

    basic.showIcon(IconNames.SmallSquare)
  } else if (c == 1) {
    basic.showIcon(IconNames.Scissors)
  } else {
    basic.showIcon(IconNames.Square)
  }
})

```

【練習 1-4】
プログラムなし

演習問題

(1)
(保存ファイル名 : microbit-ens1-1)
for (let x = 0; x <= 4; x++) {
 fr (let y = 0; y <= 4; y++) {
 if (x == y) {
 led.plot(x, y)
 basic.pause(100)
 }
 }
}

(2)(a)
(保存ファイル名 : microbit-ens1-2-1)
for (let x = 0; x <= 4; x++) {
 for (let y = 0; y <= 4; y++) {
 if (4 - x <= y) {
 led.plot(x, y)
 basic.pause(500)
 }
 }
}

(2)(b)
(保存ファイル名 : microbit-ens1-2-2)
for (let x = 0; x <= 4; x++) {
 for (let y = 0; y <= 4; y++) {
 if (x == y || 4 - x == y) {
 led.plot(x, y)
 basic.pause(500)
 }
 }
}

(2)(c)
(保存ファイル名 : microbit-ens1-2-3)
for (let x = 0; x <= 4; x++) {
 for (let y = 0; y <= 4; y++) {
 if (x == 2 || y == 2) {
 led.plot(x, y)
 basic.pause(500)
 }
 }
}

(3)

(保存ファイル名 : microbit-ens1-3)
let c = 0
input.onGesture(Gesture.Shake, function () {
 c = Math.randomRange(0, 2)
 basic.showNumber(c)
 if (c == 0) {
 basic.showIcon(IconNames.SmallSquare)
 } else if (c == 1) {
 basic.showIcon(IconNames.Scissors)
 } else {
 basic.showIcon(IconNames.Square)
 }
})

2. プログラミングの応用(関数, 配列)

2.1 じゃんけんゲーム

【例題 2-1】
(保存ファイル名 : microbit-rei2-1)
let a = 0
let b = 0
let c = 0

```

input.onButtonPressed(Button.A, function () {
  a = Math.randomRange(0, 2)
  basic.showNumber(a)
  c = a
  hyouji()
})

```

```

input.onButtonPressed(Button.B, function () {
  b = Math.randomRange(0, 2)
  basic.showNumber(b)
  c = b
  hyouji()
})

```

```

function hyouji() {
  if (c == 0) {
    basic.showIcon(IconNames.SmallDiamond)
  } else if (c == 1) {
    basic.showIcon(IconNames.Scissors)
  } else {
    basic.showIcon(IconNames.Square)
  }
}

```

【例題 2-2】
(保存ファイル名 : microbit-rei2-2)
let a = 0
let b = 0
let c = 0
let d = 0

```

input.onButtonPressed(Button.A, function () {
  a = Math.randomRange(0, 2)
  c = a

```

```

    hyouji()
  })

input.onButtonPressed(Button.B, function () {
  b = Math.randomRange(0, 2)
  c = b
  hyouji()
})

input.onButtonPressed(Button.AB, function () {
  d = (a - b + 3) % 3
  if (d == 2) {
    basic.showString("A")
  } else if (d == 1) {
    basic.showString("B")
  } else {
    basic.showString("AB")
  }
})

function hyouji() {
  if (c == 0) {
    basic.showIcon(IconNames.SmallDiamond)
  } else if (c == 1) {
    basic.showIcon(IconNames.Scissors)
  } else {
    basic.showIcon(IconNames.Square)
  }
  basic.clearScreen()
}

```

【練習 2-1】

(保存ファイル名: microbit-ren2-1)

```

let a = 0
let b = 0
let c = 0
let d = 0

```

```

input.onButtonPressed(Button.A, function () {
  a = Math.randomRange(0, 2)
  c = a
  hyouji()
})

input.onButtonPressed(Button.B, function () {
  b = Math.randomRange(0, 2)
  c = b
  hyouji()
})

input.onButtonPressed(Button.AB, function () {
  d = (a - b + 3) % 3
  if (d == 2) {
    basic.showString("A" + "Kati")
  } else if (d == 1) {
    basic.showString("B" + "Kati")
  } else {
    basic.showString("Hikiwake")
  }
}

```

```

  }
})

function hyouji() {
  if (c == 0) {
    basic.showIcon(IconNames.SmallDiamond)
  } else if (c == 1) {
    basic.showIcon(IconNames.Scissors)
  } else {
    basic.showIcon(IconNames.Square)
  }
  basic.clearScreen()
}

```

2.2 数あてゲーム

【例題 2-3】

(保存ファイル名: microbit-rei2-3)

```

let kotae = 0
let kouho = 0
kotae = Math.randomRange(0, 2)
basic.showNumber(kotae)

input.onButtonPressed(Button.A, function () {
  kouho = Math.randomRange(0, 2)
  basic.showNumber(kouho)
})

input.onButtonPressed(Button.B, function () {
  if (kouho == kotae) {
    basic.showIcon(IconNames.Heart)
  } else {
    basic.showIcon(IconNames.No)
  }
})

```

【例題 2-4】

(保存ファイル名: microbit-rei2-4)

```

let kotae = 0
let kouho = 0
kotae = Math.randomRange(0, 4)
basic.showNumber(kotae)
kouho = Math.randomRange(0, 4)
basic.showNumber(kouho)
hantei()

function hantei() {
  if (kouho > kotae) {
    basic.showArrow(ArrowNames.South)
    basic.clearScreen()
  } else if (kouho < kotae) {
    basic.showArrow(ArrowNames.North)
    basic.clearScreen()
  } else {
    basic.showNumber(kouho)
    basic.clearScreen()
    basic.showString("Hit")
  }
}

```

```

}

input.onButtonPressed(Button.A, function () {
  kouho += 1
  hantei()
})

```

```

input.onButtonPressed(Button.B, function () {
  kouho += -1
  hantei()
})

```

【練習 2-2】

(保存ファイル名 : microbit-ren2-2)

```

let kotae = 0
let kouho = 0
kotae = Math.randomRange(0, 4)
if (kouho == kotae) {
  kouho = Math.randomRange(0, 4)
}
basic.showNumber(kouho)
hantei()

```

```

function hantei() {
  if (kouho > kotae) {
    basic.showArrow(ArrowNames.South)
    basic.clearScreen()
  } else if (kouho < kotae) {
    basic.showArrow(ArrowNames.North)
    basic.clearScreen()
  } else {
    basic.showNumber(kouho)
    basic.clearScreen()
    basic.showString("Hit")
  }
}

```

```

input.onButtonPressed(Button.A, function () {
  kouho += 1
  hantei()
})

```

```

input.onButtonPressed(Button.B, function () {
  kouho += -1
  hantei()
})

```

2.3 グラフの作成

【例題 2-5】

(保存ファイル名 : microbit-rei2-5)

```

let a: number[] = []
a = [3, 2, 1, 5, 4]
for (let i = 0; i <= 4; i++) {
  basic.showNumber(a[i])
}
basic.clearScreen()
for (let y = 0; y <= 4; y++) {

```

```

  for (let x = 0; x <= a[y] - 1; x++) {
    led.plot(x, y)
  }
}

```

【関数の引数と戻り値(コラム)】

(保存ファイル名 : microbit-c23-kansu)

```

let c = 0
c = sum(3, 5)
basic.showString("3+5=")
basic.showNumber(c)

```

```

function sum(a: number, b: number): number {
  let s = 0
  s = a + b
  return s
}

```

【練習 2-3】

(保存ファイル名 : microbit-ren2-3-1)

```

let x = 0
let a: number[] = []
a[0] = 3
a[1] = 2
a[2] = 1
a[3] = 5
a[4] = 4
for (let z = 0; z <= 4; z++) {
  basic.showNumber(a[z])
}

```

(保存ファイル名 : microbit-ren2-3-2)

```

let x = 0
let a: number[] = []
a[0] = 3, a[1] = 2, a[2] = 1, a[3] = 5, a[4] = 4
for (let z = 0; z <= 4; z++) {
  basic.showNumber(a[z])
}

```

【練習 2-4】

(保存ファイル名 : microbit-ren2-4)

```

let a: number[] = []
a = [1, 2]
let b: string[] = []
b = ["AB", "cd"]

```

```

for (let i = 0; i <= 1; i++) {
  basic.showNumber(a[i])
}
basic.clearScreen()
for (let j = 0; j <= 1; j++) {
  basic.showString(b[j])
}

```

【例題 2-6】

(保存ファイル名 : microbit-rei2-6)

```

let x = 0
let y = 0

```

```

let a: number[] = []
a = [3, 2, 1, 5, 4]
for (let x = 0; x <= 4; x++) {
  for (let z = 0; z <= a[x] - 1; z++) {
    y = 4 - z
    led.plot(x, y)
    basic.pause(500)
  }
}

```

2.4 10進数から2進数への変換

【例題 2-7】

(保存ファイル名: microbit-rei2-7)

```

let xp: number[] = []
xp = [0, 0, 0, 0, 0]

```

```

for (let k = 0; k <= 31; k++) {
  DtoB(k)
}

```

```

function DtoB(k: number) {
  for (let j = 4; j >= 0; j--) {
    xp[j] = k % 2
    k = Math.floor(k / 2)
  }
  Plot()
}

```

```

function Plot() {
  for (let i = 4; i >= 0; i--) {
    if (xp[i] == 1) {
      let x = i
      for (let y = 0; y <= 4; y++) {
        led.plot(x, y)
      }
    }
  }
  basic.pause(1000)
  basic.clearScreen()
}

```

演習問題

(1)

(保存ファイル名: microbit-ens2-1)

```

let x = 0
let y = 0
let a: number[] = []
a = [3, 2, 1, 5, 4]
plot()

```

```

function plot() {
  Graph_H()
  basic.clearScreen()
  Graph_V()
}

```

```

function Graph_H() {
  for (let y = 0; y <= 4; y++) {
    for (let x = 0; x <= a[y] - 1; x++) {
      led.plot(x, y)
      basic.pause(500)
    }
  }
}

```

```

function Graph_V() {
  for (let x = 0; x <= 4; x++) {
    for (let z = 0; z <= a[x] - 1; z++) {
      y = 4 - z
      led.plot(x, y)
      basic.pause(500)
    }
  }
}

```

(2)

(保存ファイル名: microbit-ens2-2)

```

let x = 0
let y = 0
let a: number[] = []
a = [3, 2, 1, 5, 4]

```

```

plot(0)
basic.clearScreen()
plot(1)

```

```

function plot(g: number) {
  if (g == 0) {
    for (let y = 0; y <= 4; y++) {
      for (let x = 0; x <= a[y] - 1; x++) {
        led.plot(x, y)
        basic.pause(500)
      }
    }
  } else {
    for (let x = 0; x <= 4; x++) {
      for (let z = 0; z <= a[x] - 1; z++) {
        y = 4 - z
        led.plot(x, y)
        basic.pause(500)
      }
    }
  }
}

```

3. センサによる計測・制御プログラム

3.1 micro:bit の各種センサと制御

【例題 3-1】

(保存ファイル名: microbit-rei3-1)

```

basic.forever(function () {
  basic.showNumber(input.lightLevel())
  basic.clearScreen()
})

```

```
    basic.pause(1000)
  })
```

【練習 3-1】

```
(保存ファイル名 : microbit-ren3-1)
basic.forever(function () {
  basic.showNumber(input.acceleration
    (Dimension.X))
  basic.clearScreen()
  basic.pause(1000)
})
```

3.2 音センサによる音の制御

【例題 3-2】

```
(保存ファイル名 : microbit-rei3-2)
basic.forever(function () {
  music.playTone(262,
    music.beat(BeatFraction.Whole))
  music.playTone(294,
    music.beat(BeatFraction.Whole))
  music.playTone(330,
    music.beat(BeatFraction.Whole))
  music.rest(music.beat(BeatFraction.Whole))
})
```

【練習 3-2】

```
(保存ファイル名 : microbit-ren3-2)
basic.forever(function () {
  music.playTone(262,
    music.beat(BeatFraction.Whole))
  music.playTone(262 * 2,
    music.beat(BeatFraction.Whole))
  music.playTone(262 * 4,
    music.beat(BeatFraction.Whole))
})
```

【練習 3-3】

```
(保存ファイル名 : microbit-ren3-3)
basic.forever(function () {
  music.playTone(262,
    music.beat(BeatFraction.Whole))
  music.playTone(262 * 2,
    music.beat(BeatFraction.Whole))
  music.playTone(262 * 3,
    music.beat(BeatFraction.Whole))
  music.playTone(262 * 4,
    music.beat(BeatFraction.Whole))
  music.playTone(262 * 5,
    music.beat(BeatFraction.Whole))
  music.playTone(523,
    music.beat(BeatFraction.Whole))
  music.playTone(523 * 2,
    music.beat(BeatFraction.Whole))
  music.playTone(523 * 3,
    music.beat(BeatFraction.Whole))
})
```

【例題 3-3】

```
(保存ファイル名 : microbit-rei3-3)
input.onButtonPressed(Button.A, function () {
  music.beginMelody(music.builtInMelody
    (Melodies.PowerUp), MelodyOptions.Once)
})
```

【練習 3-4】

```
(保存ファイル名 : microbit-ren3-4)
input.onButtonPressed(Button.A, function () {
  music.beginMelody(music.builtInMelody
    (Melodies.Dadadadum), MelodyOptions.Once)
})
```

```
input.onButtonPressed(Button.B, function () {
  music.beginMelody(music.builtInMelody
    (Melodies.PowerUp), MelodyOptions.Once)
})
```

3.3 傾きセンサを使った計測・制御

【例題 3-4】

```
(保存ファイル名 : microbit-rei3-4)
basic.forever(function () {
  if (input.rotation(Rotation.Roll) < -10) {
    music.ringTone(262)
  }
  else if (input.rotation(Rotation.Roll) > 10) {
    music.ringTone(294)
  }
  else {
    music.rest(music.beat(BeatFraction.
      Sixteenth))
  }
})
```

【練習 3-5】

```
(保存ファイル名 : microbit-ren3-5)
basic.forever(function () {
  music.ringTone(2 *
    input.rotation(Rotation.Roll) + 262)
})
```

3.4 地磁気センサを使った計測・制御

【例題 3-5】

```
(保存ファイル名 : microbit-rei3-5)
let 角度 = 0
basic.forever(function () {
  角度 = input.compassHeading()
  if (角度 < 45) {
    basic.showString("N")
  } else if (角度 > 315) {
    basic.showString("N")
  } else {
    basic.clearScreen()
  }
})
```


【例題 3-6】

(保存ファイル名 : microbit-rei3-6)

```

let 角度 = 0
basic.forever(function () {
  角度 = input.compassHeading()
  if (角度 < 45) {
    basic.showArrow(ArrowNames.North)
  } else if (角度 < 135) {
    basic.showArrow(ArrowNames.West)
  } else if (角度 < 225) {
    basic.showArrow(ArrowNames.South)
  } else if (角度 < 315) {
    basic.showArrow(ArrowNames.East)
  } else {
    basic.showArrow(ArrowNames.North)
  }
})

```

【練習 3-6】

(保存ファイル名 : microbit-ren3-6)

```

let 角度 = 0
basic.forever(function () {
  角度 = input.compassHeading()
  if (角度 < 23) {
    basic.showArrow(ArrowNames.North)
  } else if (角度 < 68) {
    basic.showArrow(ArrowNames.NorthWest)
  } else if (角度 < 113) {
    basic.showArrow(ArrowNames.West)
  } else if (角度 < 158) {
    basic.showArrow(ArrowNames.SouthWest)
  } else if (角度 < 203) {
    basic.showArrow(ArrowNames.South)
  } else if (角度 < 248) {
    basic.showArrow(ArrowNames.SouthEast)
  } else if (角度 < 293) {
    basic.showArrow(ArrowNames.East)
  } else if (角度 < 338) {
    basic.showArrow(ArrowNames.NorthEast)
  } else {
    basic.showArrow(ArrowNames.North)
  }
})

```

3.5 光センサを使った計測・制御**【例題 3-7】**

(保存ファイル名 : microbit-rei3-7)

```

basic.forever(function () {
  if (input.lightLevel() < 1) {
    pins.digitalWritePin(DigitalPin.P0, 1)
  } else {
    pins.digitalWritePin(DigitalPin.P0, 0)
  }
})

```

演習問題

(1)

(保存ファイル名 : microbit-ens3-1)

```

let x = 0
let y = 0
let value = 0
let ans = 0

```

```

basic.forever(function () {
  basic.clearScreen()
  value = input.rotation(Rotation.Roll)
  calc()
  x = ans
  value = input.rotation(Rotation.Pitch)
  calc()
  y = ans
  led.plot(x, y)
})

```

```

function calc() {
  ans = value / 10
  ans = Math.round(ans)
  ans = ans + 2
  if (ans > 4) {
    ans = 4
  } else if (ans < 0) {
    ans = 0
  }
}

```

(2)

(保存ファイル名 : microbit-ens3-2)

```

let s = 0
basic.forever(function () {
  if (s == 0) {
    basic.clearScreen()
  } else {
    basic.showLeds(`
      #####
      #####
      #####
      #####
      #####
      `)
  }
})

```

```

input.onButtonPressed(Button.A, function () {
  if (s == 0) {
    s = 1
  } else {
    s = 0
  }
})

```

4. 無線通信を利用したプログラム

4.1 無線通信の利用

【例題 4-1】

(保存ファイル名: microbit-rei4-1)

```
radio.setGroup(1)
input.onButtonPressed(Button.A, function () {
  radio.sendString("hello")
})
radio.onReceivedString(function (a) {
  basic.showString(a)
})
```

【例題 4-2】

(保存ファイル名: microbit-rei4-2)

```
radio.setGroup(1)
let a = 0
radio.onReceivedNumber(function (b) {
  if (a == b) {
    basic.showIcon(IconNames.Heart)
  } else {
    basic.showIcon(IconNames.No)
  }
})
```

```
input.onButtonPressed(Button.A, function () {
  a = Math.randomRange(0, 2)
  basic.showNumber(a)
})
```

```
input.onButtonPressed(Button.B, function () {
  radio.sendNumber(a)
})
```

4.2 無線通信を利用したじゃんけんゲーム

【例題 4-3】

(保存ファイル名: microbit-rei4-3)

```
radio.setGroup(1)
let a = 0
let c = 0
let d = 0
c = a
hyouji()

input.onButtonPressed(Button.A, function () {
  a = Math.randomRange(0, 2)
  c = a
  hyouji()
})
```

```
input.onButtonPressed(Button.B, function () {
  radio.sendNumber(a)
})
radio.onReceivedNumber(function (b) {
  d = (a - b + 3) % 3
  if (d == 2) {
    basic.showIcon(IconNames.Happy)
  } else if (d == 1) {
```

```
    basic.showIcon(IconNames.Sad)
  } else {
    basic.showIcon(IconNames.Confused)
  }
})

function hyouji() {
  if (c == 0) {
    basic.showIcon(IconNames.SmallDiamond)
  } else if (c == 1) {
    basic.showIcon(IconNames.Scissors)
  } else {
    basic.showIcon(IconNames.Square)
  }
}
```

【練習 4-1】

プログラムなし

radio.setGroup(1)を変更して実施する。

4.3 信号機の制御

【例題 4-4】

(保存ファイル名: microbit-rei4-4)

```
basic.forever(function () {
  pins.digitalWritePin(DigitalPin.P2, 1)
  basic.pause(5000)
  pins.digitalWritePin(DigitalPin.P2, 0)
  pins.digitalWritePin(DigitalPin.P1, 1)
  basic.pause(1000)
  pins.digitalWritePin(DigitalPin.P1, 0)
  pins.digitalWritePin(DigitalPin.P0, 1)
  basic.pause(4000)
  pins.digitalWritePin(DigitalPin.P0, 0)
})
```

【練習 4-2】

(保存ファイル名: microbit-ren4-2-1)

```
basic.forever(function () {
  pins.digitalWritePin(DigitalPin.P2, 1)
  basic.pause(4000)
  pins.digitalWritePin(DigitalPin.P2, 0)
  pins.digitalWritePin(DigitalPin.P1, 1)
  basic.pause(1000)
  pins.digitalWritePin(DigitalPin.P1, 0)
  pins.digitalWritePin(DigitalPin.P0, 1)
  basic.pause(5000)
  pins.digitalWritePin(DigitalPin.P0, 0)
})
```

(保存ファイル名: microbit-ren4-2-2)

```
basic.forever(function () {
  pins.digitalWritePin(DigitalPin.P0, 1)
  basic.pause(5000)
  pins.digitalWritePin(DigitalPin.P0, 0)
  pins.digitalWritePin(DigitalPin.P2, 1)
  basic.pause(4000)
  pins.digitalWritePin(DigitalPin.P2, 0)
```

```

pins.digitalWritePin(DigitalPin.P1, 1)
basic.pause(1000)
pins.digitalWritePin(DigitalPin.P1, 0)
})

```

4.4 無線通信による信号機の制御

【例題 4-5】

(保存ファイル名 : microbit-rei4-5)

```

radio.setGroup(1)
basic.forever(function () {
  pins.digitalWritePin(DigitalPin.P2, 1)
  radio.sendNumber(2)
  basic.pause(4000)
  pins.digitalWritePin(DigitalPin.P2, 0)
  pins.digitalWritePin(DigitalPin.P1, 1)
  radio.sendNumber(1)
  basic.pause(1000)
  pins.digitalWritePin(DigitalPin.P1, 0)
  pins.digitalWritePin(DigitalPin.P0, 1)
  radio.sendNumber(0)
  basic.pause(5000)
  pins.digitalWritePin(DigitalPin.P0, 0)
})

```

【例題 4-6】

(保存ファイル名 : microbit-rei4-6)

```

radio.setGroup(1)
radio.onReceivedNumber(function
  (receivedNumber) {
  pins.digitalWritePin(DigitalPin.P2, 0)
  pins.digitalWritePin(DigitalPin.P1, 0)
  pins.digitalWritePin(DigitalPin.P0, 0)
  if (receivedNumber == 2) {
    pins.digitalWritePin(DigitalPin.P2, 1)
  } else if (receivedNumber == 1) {
    pins.digitalWritePin(DigitalPin.P1, 1)
  } else if (receivedNumber == 0) {
    pins.digitalWritePin(DigitalPin.P0, 1)
  }
})

```

【練習 4-3】

(保存ファイル名 : microbit-ren4-3)

```

radio.setGroup(1)
basic.forever(function () {
  pins.digitalWritePin(DigitalPin.P2, 1)
  radio.sendNumber(1)
  basic.pause(4000)
  pins.digitalWritePin(DigitalPin.P2, 0)
  pins.digitalWritePin(DigitalPin.P1, 1)
  radio.sendNumber(2)
  basic.pause(1000)
  pins.digitalWritePin(DigitalPin.P1, 0)
  pins.digitalWritePin(DigitalPin.P0, 1)
  radio.sendNumber(3)
  basic.pause(4000)
  radio.sendNumber(4)
})

```

```

basic.pause(1000)
pins.digitalWritePin(DigitalPin.P0, 0)
})

```

【練習 4-4】

(保存ファイル名 : microbit-ren4-4-1)

```

radio.setGroup(1)
pins.digitalWritePin(DigitalPin.P2, 0)
pins.digitalWritePin(DigitalPin.P1, 0)
pins.digitalWritePin(DigitalPin.P0, 0)
basic.forever(function () {
  pins.digitalWritePin(DigitalPin.P2, 1)
  radio.sendNumber(1)
  basic.pause(4000)
  pins.digitalWritePin(DigitalPin.P2, 0)
  pins.digitalWritePin(DigitalPin.P1, 1)
  radio.sendNumber(2)
  basic.pause(1000)
  pins.digitalWritePin(DigitalPin.P1, 0)
  pins.digitalWritePin(DigitalPin.P0, 1)
  radio.sendNumber(3)
  basic.pause(4000)
  radio.sendNumber(4)
  basic.pause(1000)
  pins.digitalWritePin(DigitalPin.P0, 0)
})

```

(保存ファイル名 : microbit-ren4-4-2)

```

radio.setGroup(1)
radio.onReceivedNumber(function
  (receivedNumber) {
  pins.digitalWritePin(DigitalPin.P2, 0)
  pins.digitalWritePin(DigitalPin.P1, 0)
  pins.digitalWritePin(DigitalPin.P0, 0)
  if (receivedNumber == 1) {
    pins.digitalWritePin(DigitalPin.P0, 1)
  } else if (receivedNumber == 2) {
    pins.digitalWritePin(DigitalPin.P0, 1)
  } else if (receivedNumber == 3) {
    pins.digitalWritePin(DigitalPin.P2, 1)
  } else if (receivedNumber == 4) {
    pins.digitalWritePin(DigitalPin.P1, 1)
  }
})

```

【例題 4-7】

(保存ファイル名 : microbit-rei4-7-1)

```

radio.setGroup(1)
pins.digitalWritePin(DigitalPin.P2, 1)
pins.digitalWritePin(DigitalPin.P1, 0)
pins.digitalWritePin(DigitalPin.P0, 0)

radio.onReceivedNumber(function
  (receivedNumber) {
  if (receivedNumber == 1) {
    basic.pause(2000)
    pins.digitalWritePin(DigitalPin.P2, 0)
    pins.digitalWritePin(DigitalPin.P1, 1)
  }
})

```

```

pins.digitalWritePin(DigitalPin.P0, 0)
basic.pause(2000)
pins.digitalWritePin(DigitalPin.P2, 0)
pins.digitalWritePin(DigitalPin.P1, 0)
pins.digitalWritePin(DigitalPin.P0, 1)
radio.sendNumber(1)
basic.pause(4000)
radio.sendNumber(0)
pins.digitalWritePin(DigitalPin.P2, 1)
pins.digitalWritePin(DigitalPin.P1, 0)
pins.digitalWritePin(DigitalPin.P0, 0)
}
})

```

(保存ファイル名 : microbit-rei4-7-2)

```

radio.setGroup(1)
pins.digitalWritePin(DigitalPin.P2, 0)
pins.digitalWritePin(DigitalPin.P1, 0)
pins.digitalWritePin(DigitalPin.P0, 1)

radio.onReceivedNumber(function
  (receivedNumber) {
  if (receivedNumber == 1) {
    pins.digitalWritePin(DigitalPin.P2, 1)
    pins.digitalWritePin(DigitalPin.P1, 0)
    pins.digitalWritePin(DigitalPin.P0, 0)
  } else {
    pins.digitalWritePin(DigitalPin.P2, 0)
    pins.digitalWritePin(DigitalPin.P1, 0)
    pins.digitalWritePin(DigitalPin.P0, 1)
  }
})

```

```

input.onButtonPressed(Button.A, function () {
  radio.sendNumber(1)
})

```

演習問題

(1)

(保存ファイル名 : microbit-ens4-1)

```

radio.setGroup(1)
pins.digitalWritePin(DigitalPin.P2, 0)
pins.digitalWritePin(DigitalPin.P1, 0)
pins.digitalWritePin(DigitalPin.P0, 1)
basic.showIcon(IconNames.No)

input.onButtonPressed(Button.A, function () {
  radio.sendNumber(1)
})

radio.onReceivedNumber(function
(receivedNumber) {
  if (receivedNumber == 1) {
    pins.digitalWritePin(DigitalPin.P2, 1)
    pins.digitalWritePin(DigitalPin.P1, 0)
    pins.digitalWritePin(DigitalPin.P0, 0)

```

```

basic.showIcon(IconNames.Square)
} else {
  pins.digitalWritePin(DigitalPin.P2, 0)
  pins.digitalWritePin(DigitalPin.P1, 0)
  pins.digitalWritePin(DigitalPin.P0, 1)
  basic.showIcon(IconNames.No)
}
})

```

(2)

プログラムなし

5. アルゴリズムとプログラム

5.1 探索

【例題 5-1】

(保存ファイル名 : microbit-rei5-1)

```

let b = 0
let a: number[] = []
a = [6, 4, 2, 3, 7, 1, 5]

input.onButtonPressed(Button.A, function () {
  b = a[Math.randomRange(0, 6)]
  basic.showNumber(b)
  for (let i = 0; i <= 6; i++) {
    if (a[i] == b) {
      basic.showIcon(IconNames.Heart)
      basic.clearScreen()
      basic.showNumber(i + 1)
      basic.showString(" BanMe!")
      break
    }
  }
})

```

【練習 5-1】

(保存ファイル名 : microbit-ren5-1)

```

let b = 0
let sh = 0
let a: number[] = []
a = [6, 4, 2, 3, 7, 1, 5]

input.onButtonPressed(Button.A, function () {
  b = (b + 1) % 10
  basic.showNumber(b)
})

input.onButtonPressed(Button.B, function () {
  sh = -1
  for (let i = 0; i <= 6; i++) {
    if (a[i] == b) {
      sh = i
      break
    }
  }
  if (sh >= 0) {

```

```

    basic.showIcon(IconNames.Heart)
    basic.clearScreen()
    basic.showNumber(sh + 1)
    basic.showString(" BanMe!")
  } else {
    basic.showIcon(IconNames.No)
  }
}
))

```

【例題 5-2】

(保存ファイル名 : microbit-rei5-2)

```

let c = ""
let tmp = ""
let a: string[] = []
a = ["red", "green", "blue", "cyan", "magenta",
"yellow", "white"]

```

```

input.onButtonPressed(Button.A, function () {
  c = a[Math.randomRange(0, 6)]
  basic.showString(c)
  for (let i = 0; i <= 6; i++) {
    tmp = a[i]
    if (tmp.compare(c) == 0) {
      basic.showIcon(IconNames.Heart)
      basic.clearScreen()
      basic.showString(c)
      basic.showNumber(i + 1)
      basic.showString("BanMe!")
      break
    }
  }
})

```

【例題 5-3】

(保存ファイル名 : microbit-rei5-3)

```

let b = 0
let i = 0
let j = 0
let m = 0
let a: number[] = []
a = [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7]

```

```

input.onButtonPressed(Button.A, function () {
  i = 0
  j = 6
  b = a[Math.randomRange(0, 6)]
  basic.showNumber(b)
  while (i <= j) {
    m = Math.idiv(i + j, 2)
    if (a[m] > b) {
      basic.showArrow(ArrowNames.West)
      basic.pause(100)
      j = m - 1
      basic.clearScreen()
      basic.pause(100)
    } else if (a[m] < b) {
      basic.showArrow(ArrowNames.East)
      basic.pause(100)
    }
  }
})

```

```

    i = m + 1
    basic.clearScreen()
    basic.pause(100)
  } else {
    basic.showIcon(IconNames.Heart)
    break
  }
}
})

```

【練習 5-2】

プログラムなし

【例題 5-4】

(保存ファイル名 : microbit-rei5-4)

```

let c = ""
let cmp = 0
let i = 0
let j = 0
let m = 0
let a: string[] = []
a = ["blue", "cyan", "green", "magenta", "red",
"white", "yellow"]

```

```

input.onButtonPressed(Button.A, function () {
  i = 0
  j = 6
  c = a[Math.randomRange(0, 6)]
  basic.showString(c)
  while (i <= j) {
    m = Math.idiv(i + j, 2)
    cmp = a[m].compare(c)
    if (cmp > 0) {
      basic.showArrow(ArrowNames.West)
      j = m - 1
      basic.pause(100)
      basic.clearScreen()
      basic.pause(100)
    } else if (cmp < 0) {
      basic.showArrow(ArrowNames.East)
      i = m + 1
      basic.pause(100)
      basic.clearScreen()
      basic.pause(100)
    } else {
      basic.showIcon(IconNames.Heart)
      basic.showNumber(m + 1)
      basic.showString("BanMe!")
      basic.clearScreen()
      break
    }
  }
})

```

5.2 整列

【例題 5-5】

(保存ファイル名 : microbit-rei5-5)

```

let a: number[] = []
a = [3, 2, 1, 5, 4]
for (let j = 4; j > 0; j--) {
  for (let k = 0; k < j; k++) {
    if (a[k] > a[k + 1]) {
      let tmp = a[k]
      a[k] = a[k + 1]
      a[k + 1] = tmp
    }
  }
}
for (let l = 0; l <= 4; l++) {
  basic.showNumber(a[l])
}

```

【練習 5-3】

(保存ファイル名: microbit-ren5-3)

```

let a: number[] = []
a = [3, 2, 1, 5, 4]
plot2()
for (let i = 4; i > 0; i--) {
  for (let j = 0; j < i; j++) {
    if (a[j] > a[j + 1]) {
      let tmp = a[j]
      a[j] = a[j + 1]
      a[j + 1] = tmp
    }
  }
}
basic.clearScreen()
plot2()

function plot2() {
  for (let x = 0; x <= 4; x++) {
    for (let y = 4; y >= 5 - a[x]; y--) {
      led.plot(x, y)
      basic.pause(100)
    }
    basic.pause(500)
  }
}

```

【練習 5-4】

(保存ファイル名: microbit-ren5-4)

```

let a: string[] = []
a = ["gr", "ye", "bl", "re"]
for (let i = 3; i > 0; i--) {
  for (let j = 0; j < i; j++) {
    let cmp = a[j].compare(a[j + 1])
    if (cmp > 0) {
      let tmp = a[j]
      a[j] = a[j + 1]
      a[j + 1] = tmp
    }
  }
}
for (let k = 0; k <= 3; k++) {
  basic.showString(a[k])
}

```

```

}

```

5.3 ハノイの塔

【例題 5-6】

(保存ファイル名: microbit-rei5-6)

```

let n = 0
input.onButtonPressed(Button.A, () => {
  n = 1
  basic.showNumber(n)
  basic.showString(" Mai")
  hanoi(n, 1, 3)
  basic.showString(" End")
})

input.onButtonPressed(Button.B, () => {
  n = n + 1
  basic.showNumber(n)
  basic.showString(" Mai")
  hanoi(n, 1, 3)
  basic.showString(" End")
})

function hanoi(n: number, a: number, b: number)
{
  if (n > 1) {
    hanoi(n - 1, a, 6 - a - b)
  }
  basic.showIcon(IconNames.Heart)
  basic.pause(1000)
  basic.showNumber(n)
  basic.pause(500)
  basic.showString(String.fromCharCode(64 + a))
  basic.pause(500)
  basic.showArrow(ArrowNames.South)
  basic.pause(500)
  basic.showString(String.fromCharCode(64 + b))
  basic.pause(500)
  basic.clearScreen()
  if (n > 1) {
    hanoi(n - 1, 6 - a - b, b)
  }
}

```

【練習 5-5】

プログラムなし

【再帰呼び出し(コラム)】

(保存ファイル名: microbit-c53-fact)

```

let c = 0
c = fact(5)
basic.showNumber(c)
function fact(n: number): number {
  if (n != 0) {
    return n * fact(n - 1)
  }
  return 1
}

```

【練習 5-6】
プログラムなし

5.4 自動販売機の状態遷移図

【例題 5-7】
(保存ファイル名 : microbit-rei5-7)

```
let s0 = 0
let s1 = 0
let s = 0
s1 = 1
input.onButtonPressed(Button.A, function () {
  if (s == s0) {
    s = s1
  } else if (s == s1) {
    syohin()
    s = s0
    basic.clearScreen()
  } else {
    basic.showIcon(IconNames.No)
  }
  basic.showNumber(s)
})

function syohin() {
  basic.showIcon(IconNames.Target)
  basic.pause(1000)
}
```

【例題 5-8】
(保存ファイル名 : microbit-rei5-8)

```
let s0 = 0
let s1 = 0
let s2 = 0
let s = 0
s1 = 1
s2 = 2

input.onButtonPressed(Button.A, function () {
  if (s == s0) {
    s = s2
  } else if (s == s1) {
    syohin()
    s = s0
    basic.pause(1000)
    basic.clearScreen()
  } else if (s == s2) {
    syohin()
    otsuri()
    s = s0
    basic.pause(1000)
    basic.clearScreen()
  } else {
    basic.showIcon(IconNames.No)
  }
  basic.showNumber(s)
})
```

```
input.onButtonPressed(Button.B, function () {
  if (s == s0) {
    s = s1
  } else if (s == s1) {
    s = s2
  } else if (s == s2) {
    syohin()
    s = s0
    basic.pause(1000)
    basic.clearScreen()
  } else {
    basic.showIcon(IconNames.No)
  }
  basic.showNumber(s)
})
```

```
function syohin() {
  basic.showIcon(IconNames.Target)
  basic.pause(1000)
}
```

```
function otsuri() {
  basic.showIcon(IconNames.SmallDiamond)
  basic.pause(1000)
}
```

```
input.onButtonPressed(Button.AB, function () {
  basic.showIcon(IconNames.No)
})
```

演習問題

(1)
(保存ファイル名 : microbit-ens5-1)

```
let a: number[] = []
a = [3, 2, 1, 5, 4]
for (let i = 4; i > 0; i--) {
  let k = 0
  for (let j = 1; j <= i; j++) {
    if (a[j] > a[k]) {
      k = j
    }
  }
  let tmp = 0
  tmp = a[k]
  a[k] = a[i]
  a[i] = tmp
}
for (let l = 0; l <= 4; l++) {
  basic.showNumber(a[l])
}
```

(2)(a)
(保存ファイル名 : microbit-ens5-2-1)

```
let s0 = 0
let s1 = 0
let s2 = 0
```

```

let s = 0
s1 = 1
s2 = 2

input.onButtonPressed(Button.A, function () {
  if (s == s0) {
    s = s1
  } else if (s == s1) {
    s = s2
  } else if (s == s2) {
    syohin()
    s = s0
    basic.clearScreen()
  } else {
    basic.showIcon(IconNames.No)
  }
  basic.showNumber(s)
})

```

```

function syohin() {
  basic.showIcon(IconNames.Target)
  basic.pause(1000)
}

```

(2)(b)

(保存ファイル名 : microbit-ens5-2-1)

```

let s0 = 0
let s1 = 0
let s2 = 0
let s3 = 0
let s4 = 0
let s = 0
s1 = 1
s2 = 2
s3 = 3
s4 = 4

```

```

input.onButtonPressed(Button.A, function () {
  if (s >= s0 && s <= s2) {
    s += 2
  } else if (s == s3) {
    s = s0
    syohin()
  } else if (s == s4) {
    s = s0
    syohin()
    otsuri()
  } else {
    basic.showIcon(IconNames.No)
  }
  basic.showNumber(s)
})

```

```

input.onButtonPressed(Button.B, function () {
  if (s >= s0 && s <= s3) {
    s += 1
  } else if (s == s4) {
    s = s0

```

```

    syohin()
  } else {
    basic.showIcon(IconNames.No)
  }
  basic.showNumber(s)
})

```

```

function otsuri() {
  basic.showIcon(IconNames.SmallDiamond)
  basic.pause(1000)
  basic.clearScreen()
}

```

```

function syohin() {
  basic.showIcon(IconNames.Target)
  basic.pause(1000)
  basic.clearScreen()
}

```

```

input.onButtonPressed(Button.AB, function () {
  basic.showIcon(IconNames.No)
})

```

6. 通信とプログラム

6.1 通信の基本

【例題 6-1】

(保存ファイル名 : microbit-rei6-1)

```

radio.setGroup(1)
input.onButtonPressed(Button.B, function () {
  radio.sendString("hello")
})
radio.onReceivedString(function
  (receivedString) {
    basic.showString(receivedString)
  })

```

【練習 6-1】

(保存ファイル名 : microbit-ren6-1)

```

radio.setGroup(1)
let a = 0
a = 0
input.onButtonPressed(Button.B, function () {
  if (a == 0) {
    radio.sendString("hello")
  } else {
    radio.sendString("world")
  }
  a += 1
})
radio.onReceivedString(function
  (receivedString) {
    basic.showString(receivedString)
  })

```

6.2 ネットワークにおけるアドレッシング

【例題 6-2】

(保存ファイル名 : microbit-rei6-2)

```

radio.setGroup(1)
let myAddress = ""
let yourAddress = ""
let message = ""
let yad = 0
yourAddress = "6"
myAddress = "5"

input.onButtonPressed(Button.A, function () {
  yad = (yad + 1) % 9
  yourAddress = String.fromCharCode(yad + 48)
  basic.showString(yourAddress)
})
input.onButtonPressed(Button.B, function () {
  message = "" + yourAddress + myAddress +
    "hello"
  radio.sendString(message)
})

radio.onReceivedString(function
  (receivedString) {
  if (myAddress == receivedString[0]) {
    basic.showString(receivedString.substr
      (2, receivedString.length - 2))
  }
})

```

【練習 6-2】

(保存ファイル名 : microbit-ren6-2)

```

radio.setGroup(1)
let yourAddress = ""
let myAddress = ""
let message = ""
let yad = 0
myAddress = "2"
yourAddress = "1"

radio.onReceivedString(function
  (receivedString) {
  if (myAddress == receivedString[0] ||
    receivedString[0] == "9") {
    basic.showString(receivedString.
      substr(2, receivedString.length - 2))
  }
})

input.onButtonPressed(Button.A, function () {
  yad = (yad + 1) % 10
  yourAddress = String.fromCharCode(yad + 48)
  basic.showString(yourAddress)
})

input.onButtonPressed(Button.B, function () {
  message = "" + yourAddress + myAddress +
    "hello"
  radio.sendString(message)
})

```

})

6.3 暗号通信**【例題 6-3】**

(保存ファイル名 : microbit-rei6-3)

```

let msg = ""
let msg2 = ""
let msg3 = ""
let shift = 0
shift = 5

input.onButtonPressed(Button.A, function () {
  msg = "dream"
  msg2 = ""
  for (let i = 0; i <= msg.length - 1; i++) {
    msg2 = "" + msg2 +
      String.fromCharCode(msg[i].
        charCodeAt(0) + shift)
  }
  radio.sendString("" + msg2)
})

radio.onReceivedString(function
  (receivedString) {
  for (let j = 0; j <= receivedString.length - 1;
    j++) {
    msg3 = "" + msg3 +
      String.fromCharCode(receivedString
        [j].charCodeAt(0) - shift)
  }
  basic.showString("" + msg3)
})

```

【練習 6-3】

プログラムなし

【例題 6-4】

(保存ファイル名 : microbit-rei6-4)

```

let D = 0
let E = 0
let A = 0
let N = 0
let x = 0
let y = 0
y = 0
N = 55
E = 3
D = 7
A = 17

radio.onReceivedNumber(function
  (receivedNumber) {
  y = receivedNumber ** D % N
  basic.showNumber(y)
})

input.onButtonPressed(Button.A, function () {

```

```

x = A ** E % N
basic.showNumber(A)
radio.sendNumber(x)
})

```

6.4 エラー検出

【例題 6-5】

(保存ファイル名 : microbit-rei6-5)

```

radio.setGroup(1)
let data3 = 0
radio.onReceivedNumber(function
  (receivedNumber) {
  if (receivedNumber >= 0) {
    if (check_parity(receivedNumber)) {
      basic.showIcon(IconNames.
        SmallDiamond)
      Plotx(4, receivedNumber)
      radio.sendNumber(-1)
    } else {
      basic.showLeds(`
        .....
        . # . # .
        .. # ..
        . # . # .
        .....
      `)
      Plotx(4, receivedNumber)
      basic.pause(2000)
      radio.sendNumber(-100)
    }
  } else if (receivedNumber < -1) {
    basic.clearScreen()
    let z = set_parity(data3)
    Plotx(0, z)
    radio.sendNumber(z)
  }
})

```

```

input.onButtonPressed(Button.A, function () {
  basic.clearScreen()
  let data2 = set_data()
  let x = set_parity(data2)
  Plotx(0, x)
  radio.sendNumber(x)
})

```

```

input.onButtonPressed(Button.B, function () {
  basic.clearScreen()
  data3 = set_data()
  let y = set_parity(data3)
  y = Rev(y, Math.randomRange(0, 5))
  Plotx(0, y)
  radio.sendNumber(y)
})

```

```

function set_parity(n: number): number {
  let c = 0

```

```

let m = n
for (let i = 0; i < 5; i++) {
  if (m % 2 == 1) c++
  m = m >> 1
}
if (c % 2 != 0) {
  n = n + 1
}
return n
}

```

```

function check_parity(n: number): boolean {
  let d = 0
  for (let j = 0; j < 5; j++) {
    if (n % 2 == 1) d++
    n = n >> 1
  }
  if (d % 2 == 0) {
    return true
  } else {
    return false
  }
}

```

```

function Rev(x: number, c: number) {
  let a = 1
  a = a << (c - 1)
  if ((a & x) == 0) {
    return a | x
  } else {
    return (a ^ 31) & x
  }
}

```

```

function Plotx(k: number, n: number) {
  for (let l = 4; l >= 0; l--) {
    if (n % 2 == 1) {
      led.plot(l, k)
    }
    n = n >> 1
  }
}

```

```

function set_data(): number {
  let data = 0
  for (let n = 0; n < 4; n++) {
    data = data + Math.randomRange(0, 1)
    data = data << 1
  }
  return data
}

```

演習問題

(1)
(保存ファイル名 : microbit-ens6-1)

```

let wait_for_ack = 0

```

```

radio.setGroup(1)

input.onButtonPressed(Button.B, function () {
  wait_for_ack = 1
  radio.sendString("hello")
})

```

```

radio.onReceivedString(function
(receivedString) {
  if (wait_for_ack == 0) {
    basic.showString(receivedString)
    radio.sendString("world")
  } else {
    wait_for_ack = 0
    basic.showString(receivedString)
  }
})

```

(2)
プログラムなし

(3)
(保存ファイル名: microbit-ens6-3)

```

radio.setGroup(1)
let data3 = 0
radio.onReceivedNumber(function
  (receivedNumber) {
  if (receivedNumber >= 0) {
    if (check_parity(receivedNumber)) {
      basic.showIcon(IconNames.
        SmallDiamond)
      Plotx(4, receivedNumber)
      radio.sendNumber(-1)
    } else {
      basic.showLeds(`
        .....
        . # . # .
        .. # ..
        . # . # .
        .....
        `)
      Plotx(4, receivedNumber)
      basic.pause(2000)
      radio.sendNumber(-100)
    }
  } else if (receivedNumber < -1) {
    basic.clearScreen()
    let z = set_parity(data3)
    Plotx(0, z)
    radio.sendNumber(z)
  }
})

```

```

input.onButtonPressed(Button.A, function () {
  basic.clearScreen()
  let data2 = set_data()

```

```

let x = set_parity(data2)
Plotx(0, x)
radio.sendNumber(x)
})

```

```

input.onButtonPressed(Button.B, function () {
  basic.clearScreen()
  data3 = set_data()
  let y = set_parity(data3)
  y = Rev(y, Math.randomRange(0, 5))
  Plotx(0, y)
  radio.sendNumber(y)
})

```

```

function set_parity(n: number): number {
  let c = 0
  let m = n
  for (let i = 0; i < 5; i++) {
    if (m % 2 == 1) c++
    m = m >> 1
  }
  if (c % 2 == 0) {
    n = n + 1
  }
  return n
}

```

```

function check_parity(n: number): boolean {
  let d = 0
  for (let j = 0; j < 5; j++) {
    if (n % 2 == 1) d++
    n = n >> 1
  }
  if (d % 2 != 0){
    return true
  } else {
    return false
  }
}

```

```

function Rev(x: number, c: number) {
  let a = 1
  a = a << (c - 1)
  if ((a & x) == 0) {
    return a | x
  } else {
    return (a ^ 31) & x
  }
}

```

```

function Plotx(k: number, n: number) {
  for (let l = 4; l >= 0; l--) {
    if (n % 2 == 1) {
      led.plot(l, k)
    }
    n = n >> 1
  }
}

```

```
function set_data(): number {
  let data = 0
  for (let n = 0; n < 4; n++) {
    data = data + Math.randomRange(0, 1)
    data = data << 1
  }
  return data
}
```

7. 総合問題

7.1 信号機 (スクランブル交差点)

(保存ファイル名 : microbit-hat7-1-1)

```
radio.setGroup(1)
basic.forever(function () {
  pins.digitalWritePin(DigitalPin.P2, 1)
  pins.digitalWritePin(DigitalPin.P1, 0)
  pins.digitalWritePin(DigitalPin.P0, 0)
  radio.sendNumber(1)
  basic.pause(4000)
  pins.digitalWritePin(DigitalPin.P2, 0)
  pins.digitalWritePin(DigitalPin.P1, 1)
  radio.sendNumber(2)
  basic.pause(1000)
  pins.digitalWritePin(DigitalPin.P1, 0)
  pins.digitalWritePin(DigitalPin.P0, 1)
  radio.sendNumber(3)
  basic.pause(4000)
  radio.sendNumber(4)
  basic.pause(1000)
  radio.sendNumber(5)
  basic.pause(3000)
  radio.sendNumber(6)
  basic.pause(1000)
  radio.sendNumber(7)
  basic.pause(1000)
})
```

(保存ファイル名 : microbit-hat7-1-2)

```
radio.setGroup(1)
radio.onReceivedNumber(function
(receivedNumber) {
  pins.digitalWritePin(DigitalPin.P2, 0)
  pins.digitalWritePin(DigitalPin.P1, 0)
  pins.digitalWritePin(DigitalPin.P0, 0)
  if (receivedNumber == 1) {
    pins.digitalWritePin(DigitalPin.P0, 1)
  } else if (receivedNumber == 3) {
    pins.digitalWritePin(DigitalPin.P2, 1)
  } else if (receivedNumber == 4) {
    pins.digitalWritePin(DigitalPin.P1, 1)
  } else if (receivedNumber == 5) {
    pins.digitalWritePin(DigitalPin.P0, 1)
  } else {
    pins.digitalWritePin(DigitalPin.P0, 1)
  }
})
```

```
})
(保存ファイル名 : microbit-hat7-1-3)
radio.setGroup(1)
radio.onReceivedNumber(function
(receivedNumber) {
  pins.digitalWritePin(DigitalPin.P2, 0)
  pins.digitalWritePin(DigitalPin.P1, 0)
  pins.digitalWritePin(DigitalPin.P0, 0)
  if (receivedNumber == 1) {
    pins.digitalWritePin(DigitalPin.P0, 1)
  } else if (receivedNumber == 5) {
    pins.digitalWritePin(DigitalPin.P2, 1)
  } else if (receivedNumber == 6) {
    for (let i = 0; i < 5; i++) {
      pins.digitalWritePin(DigitalPin.P2, 1)
      basic.pause(100)
      pins.digitalWritePin(DigitalPin.P2, 0)
      basic.pause(100)
    }
  } else if (receivedNumber == 7) {
    pins.digitalWritePin(DigitalPin.P0, 1)
  } else {
    pins.digitalWritePin(DigitalPin.P0, 1)
  }
})
```

7.2 じゃんけんゲーム (3 人対戦)

(保存ファイル名 : microbit-hat7-2)

```
radio.setGroup(1)
let a = 0
let b = 0
let c = 0
let count = 0
let d: number[] = []
d = [0, 0]

radio.onReceivedNumber(function
(receivedNumber) {
  d[count] = receivedNumber
  count += 1
  if (count >= 2) {
    b = d[0]
    c = d[1]
    if (a == b && a == c && b == c || a != b &&
        a != c && b != c) {
      basic.showIcon(IconNames.Confused)
    } else if ((a + 1) % 3 == b || (a + 1) % 3 == c) {
      basic.showIcon(IconNames.Happy)
    } else {
      basic.showIcon(IconNames.Sad)
    }
  }
  basic.pause(500)
  count = 0
})
```

```

input.onButtonPressed(Button.A, function () {
  a = Math.randomRange(0, 2)
  c = a
  hyouji2()
})

input.onButtonPressed(Button.AB, function () {
  control.reset()
})

input.onButtonPressed(Button.B, function () {
  radio.sendNumber(a)
})

function hyouji2() {
  if (c == 0) {
    basic.showIcon(IconNames.SmallDiamond)
  } else if (c == 1) {
    basic.showIcon(IconNames.Scissors)
  } else {
    basic.showIcon(IconNames.Square)
  }
}

```

7.3 ハノイの塔(複数台による表示)

(保存ファイル名: microbit-hat7-3-1)

```

radio.setGroup(1)
let n = 0
input.onButtonPressed(Button.A, () => {
  n = 3
  basic.showNumber(n)
  basic.showString(" Mai")
  hanoi(n, 1, 3)
  basic.showString(" End")
})

input.onButtonPressed(Button.B, () => {
  n = n + 1
  basic.showNumber(n)
  basic.showString(" Mai")
  hanoi(n, 1, 3)
  basic.showString(" End")
})

function send_pop(bar: number) {
  let msg = (bar * 100) + 20
  radio.sendNumber(msg)
}

function send_push(bar: number, n: number) {
  let msg = (bar * 100) + 10 + n
  radio.sendNumber(msg)
}

function hanoi(n: number, a: number, b: number) {
  if (n > 1) {

```

```

    hanoi(n - 1, a, 6 - a - b)
  }
  basic.showIcon(IconNames.Heart)
  basic.pause(1000)
  basic.showNumber(n)
  basic.pause(500)
  basic.showString(String.fromCharCode(64 + a))
  basic.pause(500)
  basic.showArrow(ArrowNames.South)
  basic.pause(500)
  basic.showString(String.fromCharCode(64 + b))
  basic.pause(500)
  basic.clearScreen()
  send_pop(a)
  send_push(b, n)
  if (n > 1) {
    hanoi(n - 1, 6 - a - b, b)
  }
}

```

(保存ファイル名: microbit-hat7-3-2)

```

radio.setGroup(1)
let cmd = 0
let o = 0
let data = 0
let bo2: game.LedSprite[] = []
let bar: number[] = []
bar = [0, 0, 0, 0, 0]
let board1: game.LedSprite[] = []
let board3: game.LedSprite[] = []
let board5: game.LedSprite[] = []
mynum = 4

input.onButtonPressed(Button.A, function () {
  mynum = (mynum + 1) % 4
  basic.showNumber(mynum)
})

input.onButtonPressed(Button.B, function () {
  radio.sendNumber(100 + 20)
})

input.onButtonPressed(Button.AB, function () {
  basic.clearScreen()
  if (mynum == 1) {
    push(3)
    push(2)
    push(1)
  }
})

basic.forever(function () {
  led.plot(mynum - 1, 0)
})

radio.onReceivedNumber(function
  (receivedNumber) {
    data = receivedNumber

```

```

if (Math.floor(data / 100) == mynum) {
  cmd = Math.floor(data % 100 / 10)
  n = Math.floor(data % 10)
  if (cmd == 1) {
    push(n)
  } else if (cmd == 2) {
    pop2()
  }
}
})

function pop2() {
  for (let j = 0; j <= 5 - 1; j++) {
    if (bar[j] != 0) {
      o = bar[j]
      if (o == 1) {
        bo2 = board1
      } else if (o == 2) {
        bo2 = board3
      } else if (o == 3) {
        bo2 = board5
      }
      bar[j] = 0
      for (let k = 0; k <= bo2.length - 1; k++) {
        bo2[k].delete()
      }
      break
    }
  }
}
}

```

```

function push(n: number) {
  let bo: game.LedSprite[] = []
  if (n == 1) {
    board1 = [game.createSprite(2, 0)]
    bo = board1
  }
  else if (n == 2) {
    board3 = [game.createSprite(1, 0),
              game.createSprite(2, 0),
              game.createSprite(3, 0)]
    bo = board3
  }
  else if (n == 3) {
    board5 = [game.createSprite(0, 0),
              game.createSprite(1, 0),
              game.createSprite(2, 0),
              game.createSprite(3, 0),
              game.createSprite(4, 0)]
    bo = board5
  }
  for (let i = 0; i < 5; i++) {
    if (i != 0 && bar[i] == 0) {
      down(bo)
      if (i == 4) {
        bar[i] = n

```

```

}
    else if (bar[i + 1] != 0) {
      bar[i] = n
      break
    }
  }
}

function up(b: game.LedSprite[]) {
  for (let l = 0; l < b.length; l++) {
    b[l].change(LedSpriteProperty.Y, -1)
  }
}

```

```

function down(b: game.LedSprite[]) {
  basic.pause(500)
  for (let m = 0; m < b.length; m++) {
    b[m].change(LedSpriteProperty.Y, 1)
  }
}

```

7.4 通信プログラム (不具合問題)

(保存ファイル名: microbit-hat7-4)

```

radio.setGroup(1)
let sstring = ""
input.onButtonPressed(Button.B, function () {
  sstring = "s" + "hello"
  radio.sendString(sstring)
})

```

```

radio.onReceivedString(function
  (receivedString) {
    if (receivedString[0] == "s") {
      basic.showString(receivedString.
        substr(1, receivedString.length - 1))
      sstring = "a" + "world"
      radio.sendString(sstring)
    } else {
      basic.showString(receivedString.
        substr(1, receivedString.length - 1))

```