

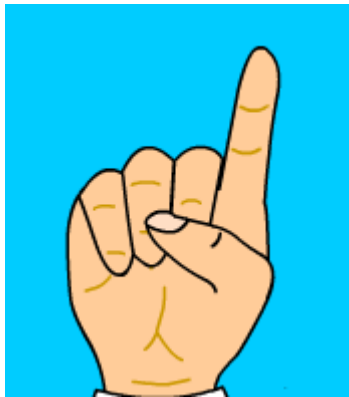
2進法10進法16進法に ついての指導実践例

千葉県立八千代東高等学校
谷川 佳隆

2進法と10進法

1. 片手で指を折る折らないで何通り数えられるか？
2. 2進法10進法の変換を楽しむ！

問題です。
指を折るか折らないかで、
指5本でいくつ数えられる
でしょう。

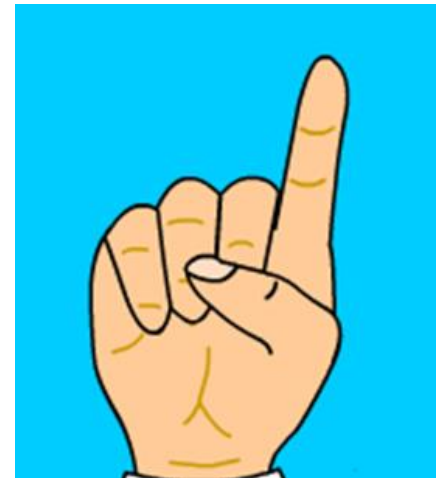


A)5まで

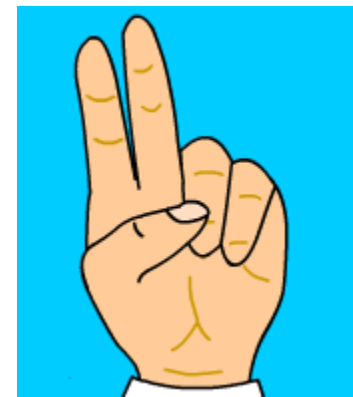
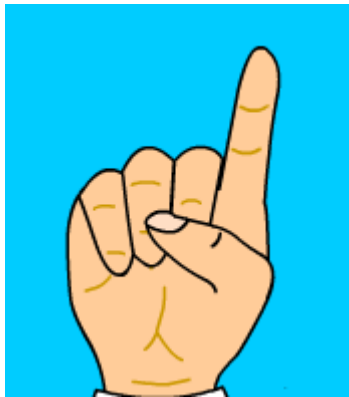
B)5以上10まで

C)10以上30まで

D)30以上



問題です。
指を折るか折らないかで、
指10本でいくつ数えられる
でしょう。

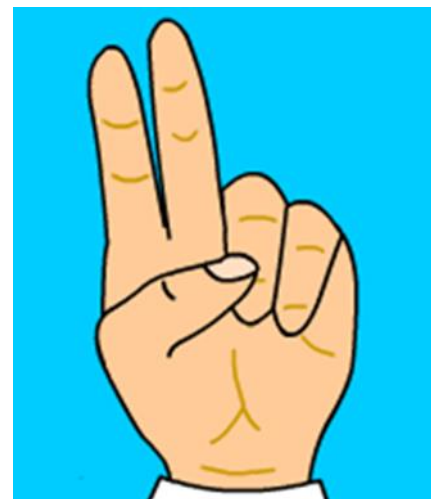
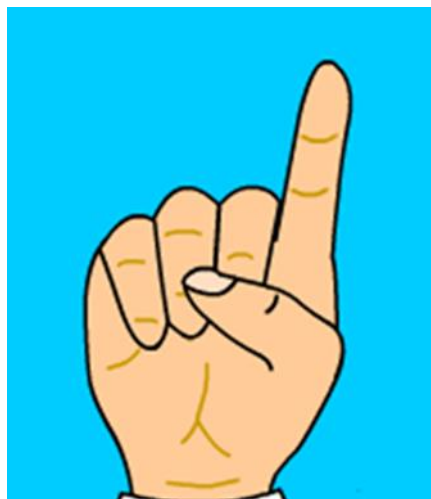


A) 10まで

B) 10以上100まで

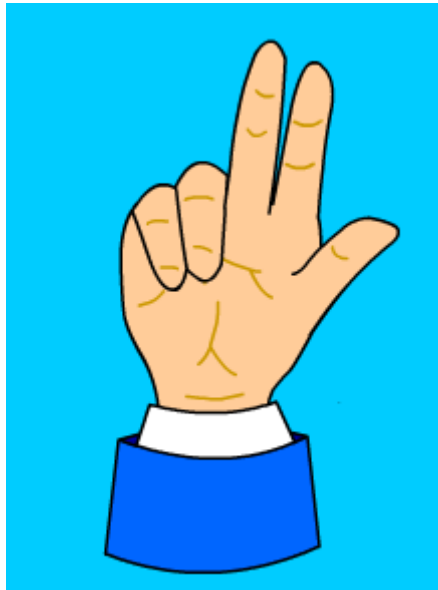
C) 100以上1000まで

D) 1000以上



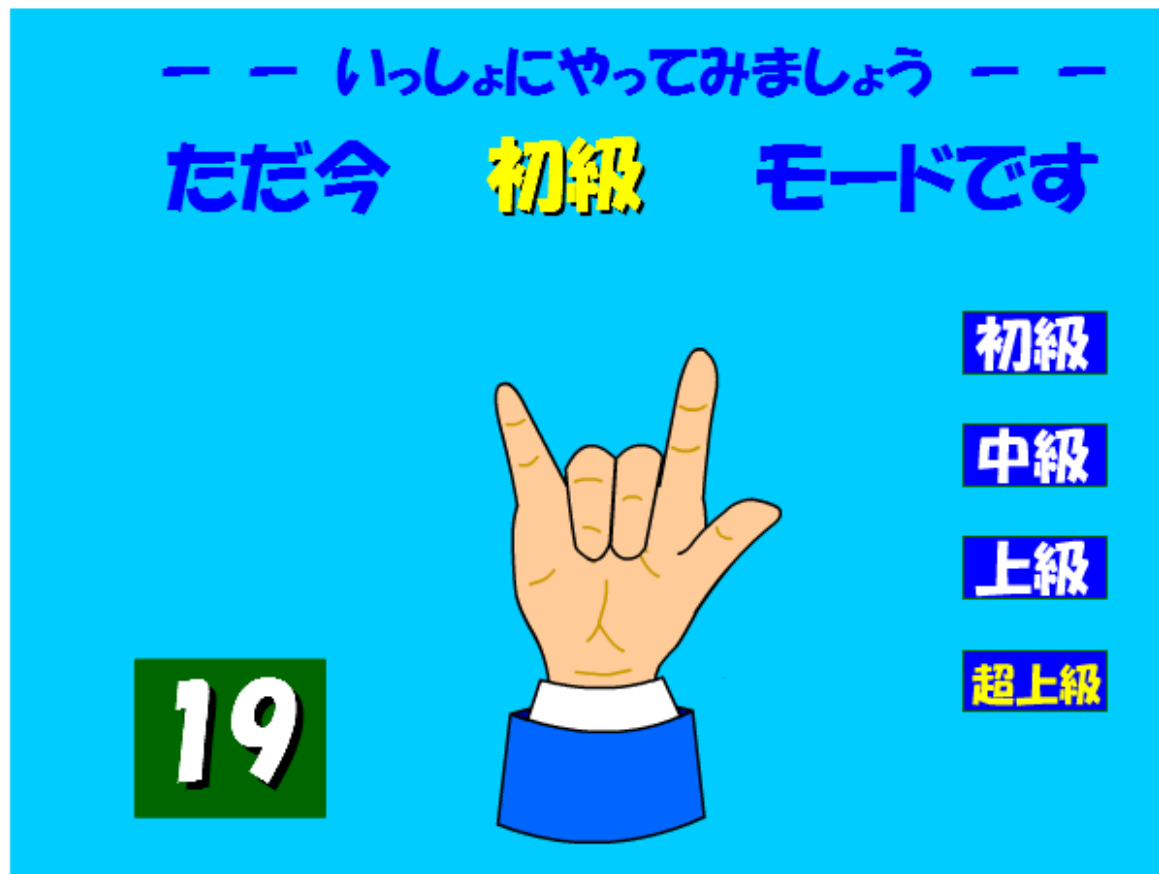
デジタル

- 指で数を数える
- digitalの本来の意味はラテン語の「指 (digitus)」であり、数を指で数えるところから離散的な数を意味するようになった。



指で数える2進数

■ 指で数える2進数



5本の指だけで2進数を数えることができます(参考：[2進法学習ボード](#))。早く出来たからといって何かメリットがあるわけではないですが、お暇な時にでもチャレンジしてみてください。また、明らかに無理な指の形もありますが、鍛えれば指先も器用になってくるかも知れません。

ちなみに片手だけでは32通りの表現にしかありませんが、両手を使えば何と1024通りの表現が可能になります。



31

2進法

1 2 4 8



16

ジェイソンに学べ (2進法)



1023



ジェイソンに学べ (解答編)

Binary Game

The image shows a screenshot of a game interface titled "BINARY". The main area is a large black rectangle. At the top, there is a horizontal bar with weights: 128, 64, 32, 16, 8, 4, 2, 1. Below this bar, the main area is mostly empty. At the bottom of the main area, there is a row of eight colored buttons (pink, orange, pink) with the numbers 0, 0, 0, 0, 0, 0, 1, 0. To the right of these buttons is an equals sign and a small box containing the number 34. Below the buttons, there is another horizontal bar with the same weights: 128, 64, 32, 16, 8, 4, 2, 1. On the right side of the interface, there is a vertical panel with the title "BINARY" in large, stylized letters. Below the title, there are three rows of text: "Score 0", "Level 1", and "Lines Left 15". At the bottom of this panel, there are four buttons: "Pause game", "Music On", "Change Music", and "End Game".

BINARY

Score 0
Level 1
Lines Left 15

128 64 32 16 8 4 2 1

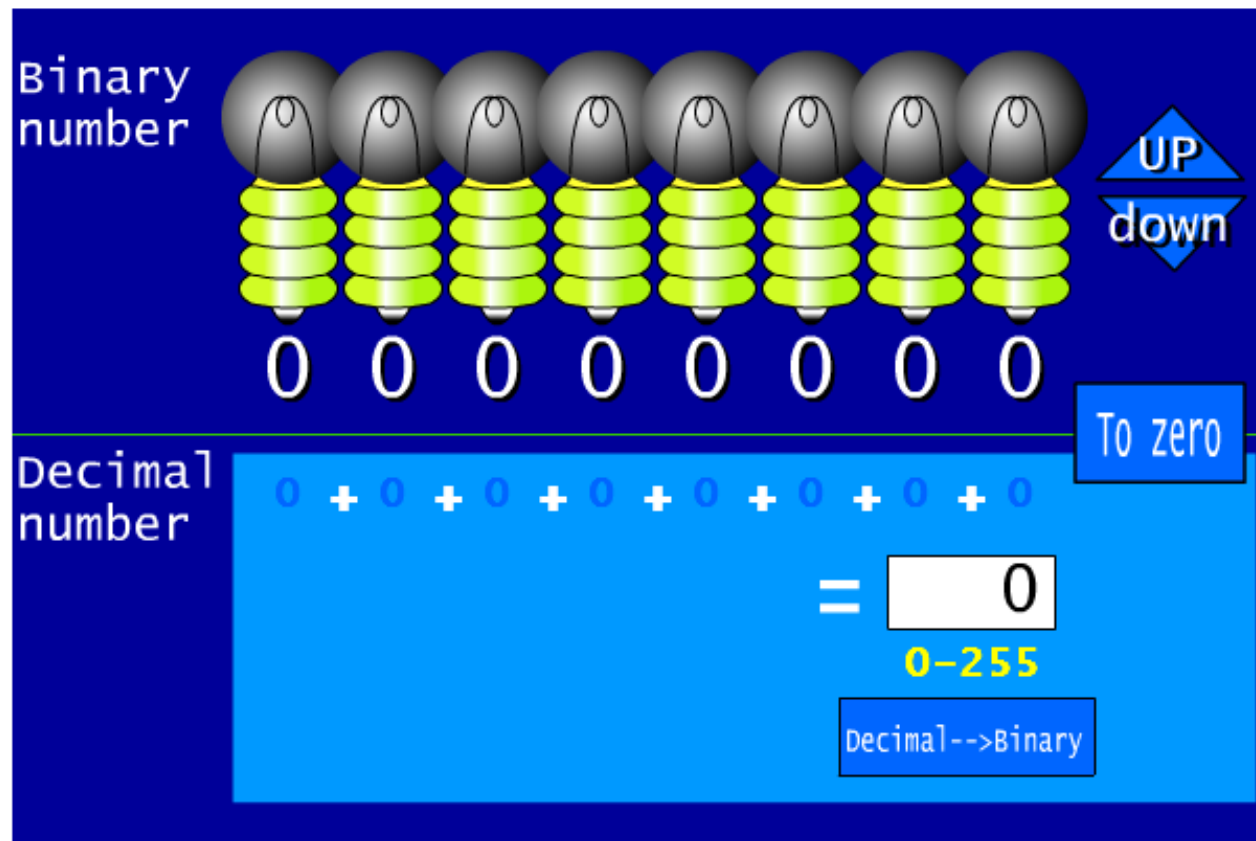
0 0 0 0 0 0 1 0 = 34

128 64 32 16 8 4 2 1

Pause game
Music On
Change Music
End Game

2進法学習ボード

■ 2進法学習ボード



Up・Downのボタンを押して下さい。8つの電球のON/OFFとそれに対応した2進数 (BinaryNumber)・10進数 (Decimal Number) が表示されます。わかりにくい2進法ですが、その成り立ちを学習して下さい。(参考：[指で数える2進数](#))

自作教材1

Scratch 2 Offline Editor

Scratch ファイル 編集 ヒント 説明

binarydecimal v458.0.1

binary number

1 1 1 1 1 1 1 1

decimal number

128 64 32 16 8 1 2 + 1

255

X: 240 Y: 180

スクリプト コスチューム 音

動き イベント 制御 調べる 演算 その他

10 歩動かす

15 度回す

15 度回す

90 度に向ける

マウスのポインター へ向ける

x座標を -190、y座標を -125 に

マウスのポインター へ行く

1 秒でx座標を -190 に、y座標を

x座標を 10 ずつ変える

x座標を 0 にする

y座標を 10 ずつ変える

y座標を 0 にする

もし端に若いたら、跳ね返る

がクリックされたとき

x座標を -190、y座標を -125

2進法表記数を10進法に変換するよ

上にある数値が丸印をクリックしてね

スプライト 新しいスプライト:

ステージ 2 背景

新しい背景:

スプライト1

0-Glow

Ball

0-Glow2

Ball2

0-Glow3

Ball3

0-Glow4

Ball4

0-Glow5

自作教材2

Scratch 2 Offline Editor

Scratch ファイル 編集 ヒント 説明

binarydecimal2
v458.0.1

binary number

decimal number

0 0 0 0 0 0 0 0 + 0

0 0 0

スクリプト コスチューム 音

動き イベント 制御 調べる 演算 その他

見た目 音 ペン データ

10 歩動かす

15 度回す

15 度回す

90 度に向ける

マウスのポインター へ向ける

x座標を -190、y座標を -125 に

マウスのポインター へ行く

1 秒でx座標を -190 に、y座標を

x座標を 10 ずつ変える

x座標を 0 にする

y座標を 10 ずつ変える

y座標を 0 にする

もし端に着いたら、跳ね返る

がクリックされたとき

x座標を -190、y座標を -125 にす

10進法表記を2進法表記に変換するよと

右の矢印キーで数値を変えてねと 2 秒

スプライト

新しいスプライト:

ステージ
2 背景

新しい背景:

スプライト1

0-Glow

Ball

0-Glow2

Ball2

0-Glow3

Ball3

0-Glow4

Ball4

0-Glow5

Ball5

自作binarygame

binarygame.xlsx - Excel

ファイル ホーム 挿入 ページレイアウト 数式 データ 校閲 表示 開発 テーブル ツール デザイン

谷川佳隆

M4

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q
1	列1	列2	列3	列4	列5	列6	列7	列8	列9	列10	列11	列12	列13				
2	8けたの2進数	128	64	32	16	8	4	2	1		判定		10進数				
3	例	0	0	0	0	1	0	1	0		○		10				
4	1	0	0	0	0	1	0	0	1		×						
5	2	0	0	0	0	0	1	1	0		×						
6	3	0	0	0	0	0	0	1	1		×						
7	4	0	0	0	1	0					×		18				
8	5	0	0	0	1	0					×		22				
9	6	0	0	1	0	0	0	0	1		×						
10	7	0	0	1	0			0	0		×		40				
11	8	0	0	0	0	0	0	1	0		×						
12	9	0	1	0	0	0	0	0	0		×						
13	10	0	0	0				0			×		20				
14	11	0	0	0				0			×		21				

read me レベル1 レベル2 レベル3

準備完了

100%

binarygame.xlsx - Excel

ファイル ホーム 挿入 ページレイアウト 数式 データ 校閲 表示 開発

谷川佳隆

K36 : $\text{=COUNTIF}(K4:K33,K3)*10$

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q
2	8ケタの2進数	128	64	32	16	8	4	2	1		判定		10進数				
23	20	0	0	0	1	0	1	0	1		×						
24	21	1					0	0	0		×		168				
25	22	1	0	0	1	0	1	0	0		×						
26	23	0							0		×		74				
27	24	0	0								×		37				
28	25	0	0	1	0	1	0	1	0		×						
29	26	0	1	0	1	0	1	0	0		×						
30	27	0	0	1	1	1	1	1	1		×						
31	28										×		127				
32	29	1									×		254				
33	30										×		255				
34																	
35											得点						
36											0		INCOMPLETE				

read me レベル1 レベル2 レベル3

準備完了

100%

2進法と16進法

1. 文字コードとは何か？
文字コードから文字入力を体験する！
2. 2進法16進法の変換を楽しむ！

-
- The screenshot shows the 'IME パッド - 文字一覧' (IME Pad - Character List) window. The title bar indicates it's for 'Unicode (基本多言語面) - CJK 統合漢字'. The font selected is 'MS UI Gothic'. On the left, there's a sidebar with categories like 'CJK 互換文字', 'CJK 統合漢字拡張 A', and 'CJK 統合漢字'. The main area displays a grid of characters organized by Unicode range (U+6080 to U+60C0). A red hand-drawn circle highlights the character '情' (Jō) at the intersection of U+60C0 and column 5.
- | | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | A | B | C | [|
|--------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| U+6080 | 悃 | 惓 | 慍 | 悁 | 悄 | 悅 | 忛 | 悚 | 慄 | 悉 | 慙 | 恪 | 悌 | 悋 |
| U+6090 | 愁 | 悮 | 悵 | 悥 | 悔 | 悽 | 悰 | 悷 | 慝 | 悳 | 悤 | 悥 | 悧 | 您 |
| U+60A0 | 悠 | 悱 | 悶 | 患 | 恩 | 愠 | 悦 | 悫 | 您 | 惱 | 惡 | 恣 | 懸 | 悻 |
| U+60B0 | 惊 | 悱 | 悲 | 惠 | 悴 | 悵 | 悶 | 悷 | 悸 | 愠 | 悵 | 悹 | 悼 | 悺 |
| U+60C0 | 倫 | 悵 | 悾 | 悿 | 悻 | 情 | 惆 | 悼 | 悽 | 悽 | 悽 | 悽 | 悽 | 悽 |

自作教材3

Scratch 2 Offline Editor

Scratch ファイル 編集 ヒント 説明

bidecihex v458.0.1

hexadecimal number

binary number

decimal number

スクリプト コスチューム 音

動き 見た目 音 ペン データ イベント 制御 調べる 演算 その他

10 歩動かす

15 度回す

15 度回す

90 度に向ける

マウスのポインター へ向ける

x座標を -205、y座標を -15 にする

マウスのポインター へ行く

1 秒でx座標を -205 に、y座標を -15 にする

x座標を 10 ずつ変える

x座標を 0 にする

y座標を 10 ずつ変える

y座標を 0 にする

もし端に着いたら、跳ね返る

がクリックされたとき

大きさを 75 % にする

x座標を -205、y座標を -15 にする

2進法表記数を10進法と16進法に変換する

上にある数値が丸印をクリックしてね

スプライト 新しいスプライト:

ステージ 2 背景

新しい背景:

スプライト1 0-Glow Ball 0-Glow2 Ball2 0-Glow3 Ball3 0-Glow4 Ball4 0-Glow5

x: 240 y: 131

自作教材4

Scratch 2 Offline Editor

Scratch ファイル 編集 ヒント 説明

bidecihex2 v458.0.1

hexadecimal number

3 A

binary number

0 0 1 1 1 0 1 0

decimal number

0 0 32 16 8 0 2 + 0

0 5 8

X: -33 Y: -180

スクリプト コスチューム 音

動き イベント 制御 調べる 演算 その他

見た目 音 データ

10 歩動かす

15 度回す

15 度回す

90 度に向ける

マウスのポインター へ向ける

x座標を -190、y座標を -125 に

マウスのポインター へ行く

1 秒でx座標を -190 に、y座標を

x座標を 10 ずつ変える

x座標を 0 にする

y座標を 10 ずつ変える

y座標を 0 にする

もし端に着いたら、跳ね返る

がクリックされたとき

x座標を -190、y座標を -125 にす

10進法表記数を2進法表記数と16進法表

右の矢印キーで数値を変えてね と 2 秒

スプライト

新しいスプライト:

0-Glow Ball 0-Glow2 Ball2

0-Glow3 Ball3 0-Glow4 Ball4 0-Glow5

0-Glow

Ball

0-Glow2

Ball2

0-Glow3

Ball3

0-Glow4

Ball4

0-Glow5

0-Glow

Ball

0-Glow2

Ball2

0-Glow3

Ball3

0-Glow4

Ball4

0-Glow5

Ball5

自作hexdecimalgame

hexdecimalgame.xlsx - Excel

ファイル ホーム 挿入 ページレイアウト 数式 データ 校閲 表示 開発 デザイン

谷川佳隆

C4

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	T	U	V
2	16進数	16	1		判定	2進数	128	64	32	16	8	4	2	1		16進数	10進数	
3	例	0	A		○		0	0	0	0	1	0	1	0		0	0	
4	1	0			×		0	0	0	0	1	0	0	1		1	1	
5	2	0			×		0	0	0	0	0	1	1	0		2	2	
6	3	0			×		0	0	0	0	0	0	1	1		3	3	
7	4	0	7		×		0	0	0	0	0					4	4	
8	5	0	5		×		0	0	0	0	0					5	5	
9	6				×		0	0	0	0	0	0	0	1		6	6	
10	7	0	B		×		0	0	0	0			0	0		7	7	
11	8	0			×		0	0	0	0	0	0	1	0		8	8	
12	9				×		0	1	0	0	0	0	0	0		9	9	
13	10	1	4		×		0	0	0				0			A	10	
14	11	1	5		×		0	0	0				0			B	11	
15	12				×		0	0	0	1	0	0	0	1		C	12	

read me レベル1 レベル2 レベル3

準備完了

100%

hexdecimalgame.xlsx - Excel

ファイル ホーム 挿入 ページレイアウト 数式 データ 校閲 表示 開発

谷川佳隆

E36 : $\text{=COUNTIF(E4:E33,E3)*10}$

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	T	U	V		
2	16進数	16	1		判定	2進数	128	64	32	16	8	4	2	1		16進数	10進数			
24	21				×		0	0	0	1	0	1	1	1						
25	22				×		0	0	0	1	1	1	1	1						
26	23				×		0	0	1	0	1	0	0	1						
27	24				×		0	1	0	1	0	1	0	0						
28	25	8	2		×			0	0	0										
29	26	2	2		×		0			0	0	0								
30	27	2	3		×		0	0		0	0	0								
31	28	A	0		×		1			0	0	0	0	0						
32	29	B	0		×					0	0	0	0	0						
33	30	0	F		×		0	0	0	0										
34																				
35					得点															
36					0		INCOMPLETE													
37																				
38																				

read me レベル 1 レベル 2 レベル 3

準備完了

100%

16進法だ



映画「オデッセイ」のワンシーン

参考資料

- 指で数える2進数
<http://www.info-study.net/math/binary-fingers.htm>
- 2進法学習ボード
<http://www.info-study.net/math/binaryboard.htm>
- ジェーソンに学べ(2進法)
http://www2.nhk.or.jp/school/movie/clip.cgi?das_id=D0005440025_00000
- ジェーソンに学べ(解答編)
http://www2.nhk.or.jp/school/movie/clip.cgi?das_id=D0005440028_00000
- Scratchで自作
binarydecimal: <https://scratch.mit.edu/projects/195400304/>
binarydecimal2: <https://scratch.mit.edu/projects/179457984/>
bidecihex: <https://scratch.mit.edu/projects/179463800/>
bidecihex2: <https://scratch.mit.edu/projects/179457918/>
- Binary Game
サービス終了
- 文字コードの基本
<http://itpro.nikkeibp.co.jp/article/lecture/20070209/261534/?rt=nocnt>