

多次元コードの説明

■多次元コードの説明

平面に2進数化した情報を格納した情報形態のこと

- ・1次元コード = バーコード
- ・2次元コード = QRコード等

■ 1次元コードの説明

横方向に情報を格納している多次元コード

情報の格納に用いているのが横向きのみ → 1次元



■ 2次元コードの説明

横方向と上下の高さにも情報を格納している多次元コード

情報の格納に用いているのが横と高さ → 2次元



作品概要の説明

■概要

2次元コードの各ビットに情報を付加し、3次元化を目指す

- ・ビット部を文字列にすることで情報量を増やす
- ・メタデータを色で表現

同じ面積で約9倍の情報を格納できる

完成品

[illegible]

■Webサイト

3D Code

6 7 4 1 4 1 4 1 4 1 4 2 6 e 6 7 4 9
7 1 5 2 2 d 7 2 6 9 7 4 4 f 5 f 6 5 5 a
6 3 7 3 5 a 6 1 5 5 4 b 4 c 5 f 5 6 5 0
3 7 5 0 4 8 5 2 5 3 7 6 4 c 4 b 4 5 3 1
6 a 6 e 6 f 6 c 4 2 4 b 5 f 5 2 7 9 7 1
4 b 5 2 6 f 6 a 6 c 3 6 5 9 3 3 7 8 3 6
7 1 3 0 6 8 3 1 7 2 6 f 3 7 7 1 3 7 7 1
3 2 6 5 5 7 6 2 5 f 5 0 3 5 4 5 5 9 6 d
5 6 5 f 6 1 5 f 4 d 4 b 7 1 6 a 4 2 3 1
5 4 7 0 4 b 4 d 7 4 4 6 7 0 4 1 3 d 3 d
a 7 1 c 8 4 f b 2 9 d 3 9 5 5 a b d 0 e
5 d e 1 0 7 8 9 3 d f 0 6 4 9 c f a e 5
6 4 d 7 9 d 5 2 f 3 f 4 e 2 b b 2 7 a a
c c c 9 7 5 b d e e 5 d 3 0 f 6 2 4 4 9
3 4 9 3 b a 5 8 2 c 6 5 b 5 d 9 8 e d 1
e 9 5 9 6 9 6 e f 2 a 5 d 3 6 5 a f 7 9
e d f a 1 0 4 4 7 d 7 5 9 c 7 8 7 1 a 6
f 4 7 3 2 d a 9 d 4 8 8 5 6 e 2 a 5 6 c
5 a e 3 2 e c a c 9 a 1 6 2 2 a 7 3 f 1
9 1 0 0 7 0 4 c a 2 7 1 f f 6 9 4 3 c d

3D Code Write

3D Code Read

■5W1H

- who : 情報を共有したい人
- where : オフラインで
- when : 大量の情報を共有したいとき
- why : 一度に共有できる容量が足りない
- what : 格納量が多い3次元コードを利用する
- how : オフラインで大量の情報を共有できる

機能概要の説明

■概要:[多次元コード生成部分・文字]

ユーザが任意の文字列を入力



セキュリティ強化のため暗号化する

イメージ:

こんにちは



07Gj07Kj07Gb07GR07Gf

■概要:[多次元コード生成部分・文字]

暗号化した文字列



任意文字数ごとに分割する(現在は120文字ごと)

イメージ:

07Gj07Kj07Gb07GR07Gf



07Gj 07Kj 07Gb 07GR 07Gf

■概要:[多次元コード生成部分・文字]

分割した暗号文



分割した文字列ごとにリードソロモン符号(誤り訂正符号)を付与

イメージ:

07Gj 07Kj 07Gb 07GR 07Gf



07Gj¥x30¥x37¥x47¥x6a

07Kj¥x30¥x37¥x4b¥x6a

07Gb¥x30¥x37¥x47¥x62

07GR¥x30¥x37¥x47¥x52

07Gf¥x30¥x37¥x47¥x66

■概要:[多次元コード生成部分・文字]

リードソロモン符号(誤り訂正符号)を付与した文字列



文字列を16進数に変換し結合

イメージ:

07Gj¥x30¥x37¥x47¥x6a

07Kj¥x30¥x37¥x4b¥x6a

07Gb¥x30¥x37¥x47¥x62

07GR¥x30¥x37¥x47¥x52

07Gf¥x30¥x37¥x47¥x66



e38080e380803037476a5c7833

■概要:[多次元コード生成部分・文字]

イメージ:

4	d	4	a	3	8	5	c
6	4	4	1	4	1	4	0
0	1	4	0	4	7	6	7
7	a	0	4	7	6	7	7
a	0	b	4	7	4	a	0
5	6	5	5	6	0	d	2
1	5	1	6	6	4	0	3
0	5						

完成品(暫定)

[illegible]

■概要:[多次元コード生成部分・色]

メタデータとして2つの情報をまとめる

- ・暗号化した後の文字数
- ・リードソロモン符号を付与した後の文字数

イメージ:

[140, [456, 91]]

■概要:[多次元コード生成部分・色]

メタデータの情報に誤り訂正符号を付与する

イメージ:

[140, [456, 91]]



[140, [456, 91]]¥x7b¥x27¥x45¥x6c

■概要:[多次元コード生成部分・色]

誤り訂正符号を付与したメタデータ



2進数に変換

イメージ:

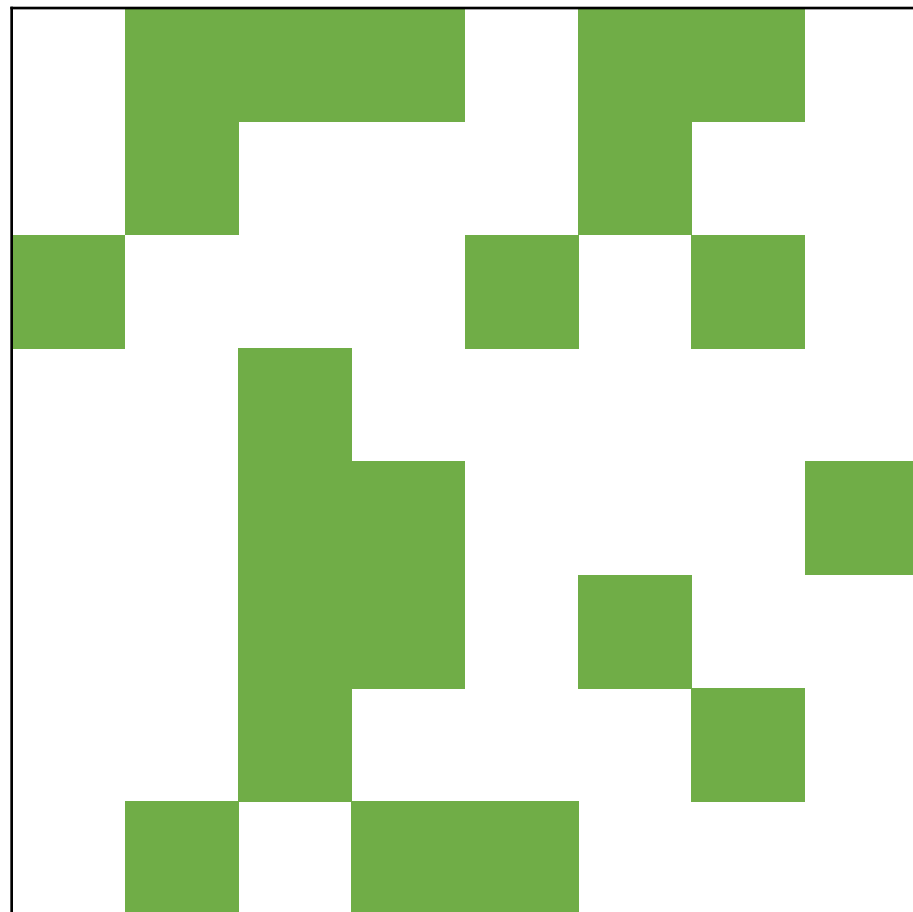
[140, [456, 91]]¥x7b¥x27¥x45¥x6c



01111011 00100111 01000101 01101100 00100111 00111010

■概要:[多次元コード生成部分・色]

イメージ:



■概要:[多次元コード生成部分]

表情情報が正方形になるように n^2 の文字数になるまで末尾に0を付与



表情情報を正方形に並べる

イメージ:

4	d	4	a	3	8	5	c
6	4	4	1	4	1	4	0
0	1	4	0	4	7	6	7
7	a	0	4	7	6	7	7
a	0	b	4	7	4	a	0
5	6	5	5	6	0	d	2
1	5	1	6	6	4	0	3
0	5						



4	d	4	a	3	8	5	c
6	4	4	1	4	1	4	0
0	1	4	0	4	7	6	7
7	a	0	4	7	6	7	7
a	0	b	4	7	4	a	0
5	6	5	5	6	0	d	2
1	5	1	6	6	4	0	3
0	5	0	0	0	0	0	0

■概要:[多次元コード生成部分]

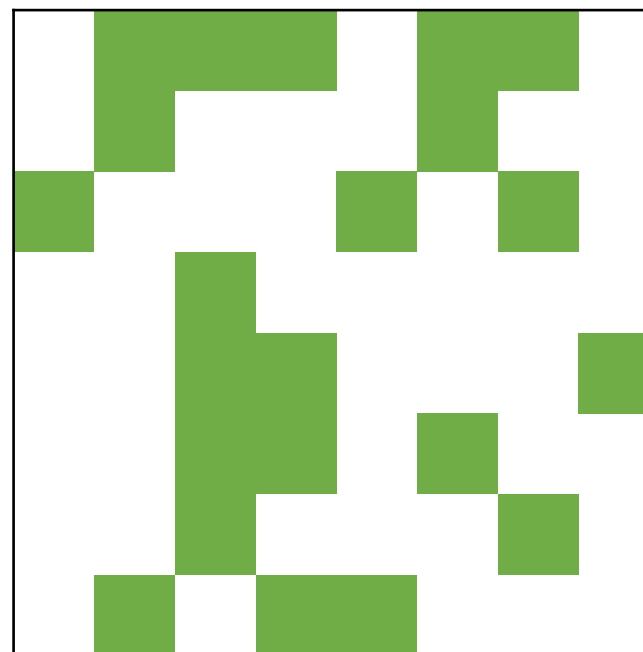
表情情報を正方形に並べる



裏情報の2進数に合わせて文字色を変更する

イメージ:

4	d	4	a	3	8	5	c
6	4	4	1	4	1	4	0
0	1	4	0	4	7	6	7
7	a	0	4	7	6	7	7
a	0	b	4	7	4	a	0
5	6	5	5	6	0	d	2
1	5	1	6	6	4	0	3
0	5	0	0	0	0	0	0



■概要:[多次元コード生成部分]

表情情報を正方形に並べる



裏情報の2進数に合わせて文字色を変更する

イメージ:

4	d	4	a	3	8	5	c
6	4	4	1	4	1	4	0
0	1	4	0	4	7	6	7
7	a	0	4	7	6	7	7
a	0	b	4	7	4	A	0
5	6	5	5	6	0	D	2
1	5	1	6	6	4	0	3
0	5	0	0	0	0	0	0

完成品(暫定)

[illegible]

■概要：[多次元コード読み取り部分・色]

OCR(文字読み取り)で分割し、一文字ずつ色を検知



読み取れない場合は0を代入する
(全体の文字数がずれるのを防ぐため)



メタデータの復号

■概要：[多次元コード読み取り部分・文字]

OCR(文字読み取り)で分割し、一文字ずつ文字を検知



読み取れない場合は0を代入する
(全体の文字数がずれるのを防ぐため)



必要のない文字の除去

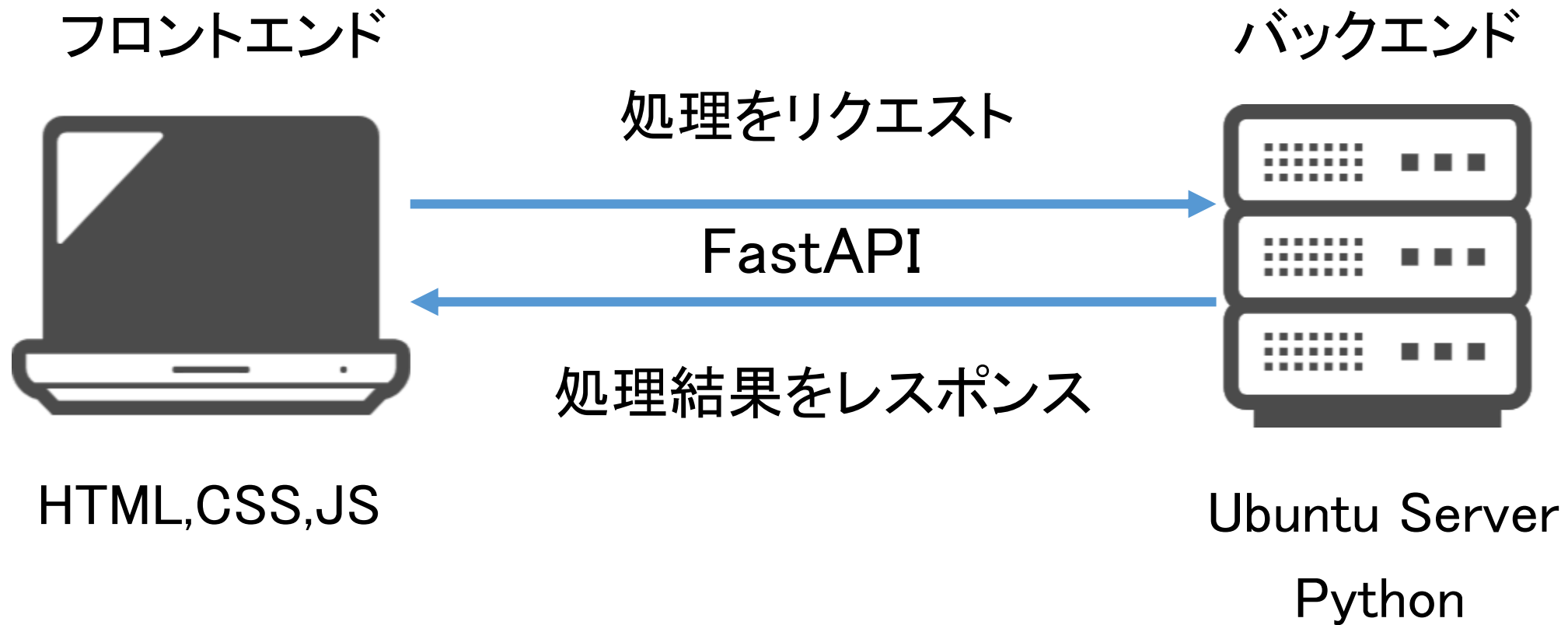


メタデータを参照し、表情情報を復号



文字の読み取り完了

■処理フロー



■使用技術

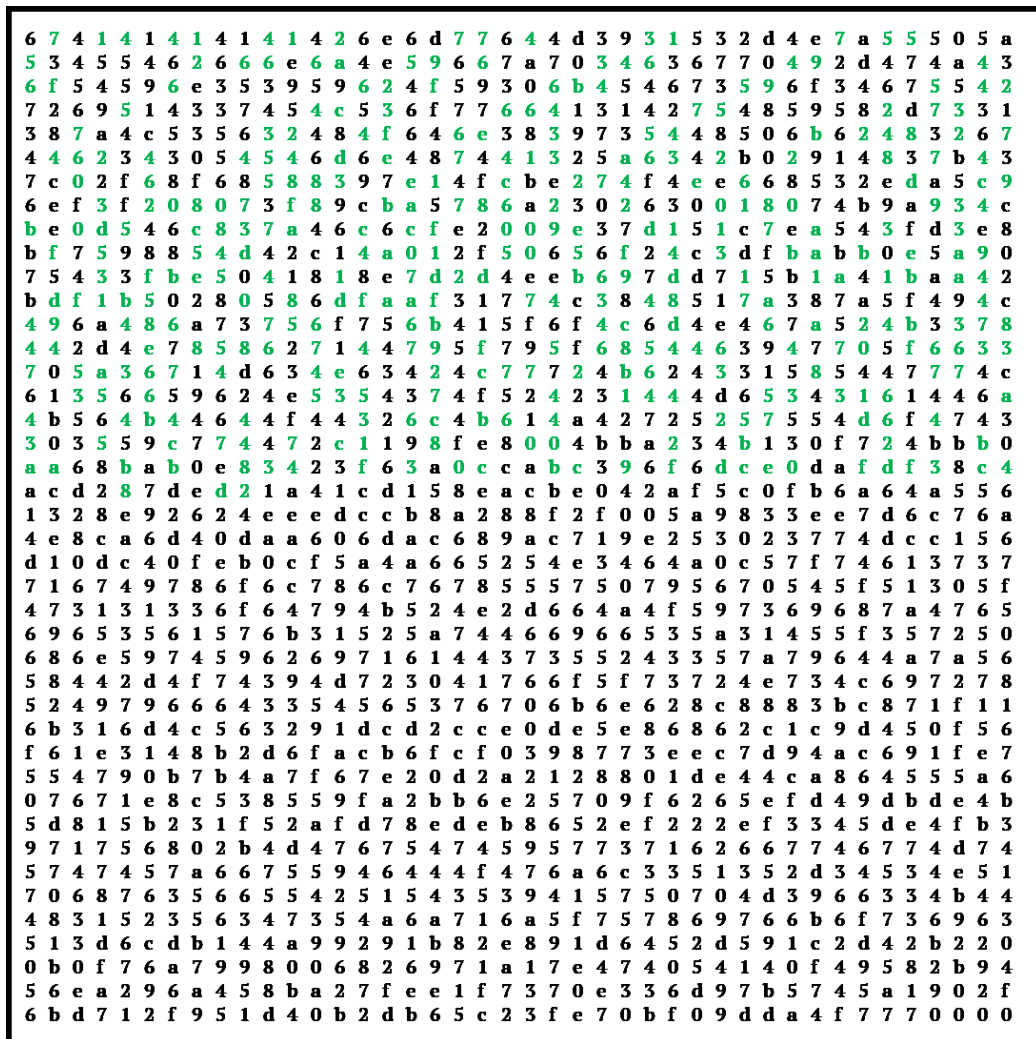
- OpenCV 画像処理
- PyOCR 文字検知
- FastAPI WebAPI作成
- Docker サーバー構築

■IOS端末のカメラ仕様

サーバー側にAPIリクエストを送信すると、
getUserMediaのカメラが止まってしまう仕様になっている

Android端末だと正常に動作していた

■QRコードと3D-Codeの比較



6 7 4 1 4 1 4 1 4 1 4 1 4 2 6 e 6 d 7 7 6 4 4 d 3 9 3 1 5 3 2 d 4 e 7 a 5 5 0 5 a
5 3 4 5 5 4 6 2 6 6 6 e 6 a 4 e 5 9 6 6 7 a 7 0 3 4 6 3 6 7 7 0 4 9 2 d 4 7 4 a 4 3
6 f 5 4 5 9 6 e 3 5 3 9 5 9 6 2 4 f 5 9 3 0 6 b 4 5 4 6 7 3 5 9 6 f 3 4 6 7 5 5 4 2
7 2 6 9 5 1 4 3 3 7 4 5 4 c 5 3 6 f 7 7 6 6 4 1 3 1 4 2 7 5 4 8 5 9 5 8 2 d 7 3 3 1
3 8 7 a 4 c 5 3 5 6 3 2 4 8 4 f 6 4 6 e 3 8 3 9 7 3 5 4 4 8 5 0 6 b 6 2 4 8 3 2 6 7
4 4 6 2 3 4 3 0 5 4 5 4 6 d 6 e 4 8 7 4 4 1 3 2 5 a 6 3 4 2 b 0 2 9 1 4 8 3 7 b 4 3
7 c 0 2 f 6 8 f 6 8 5 8 8 3 9 7 e 1 4 f c b e 2 7 4 f 4 e e 6 6 8 5 3 2 e d a 5 c 9
6 e f 3 f 2 0 8 0 7 3 f 8 9 c b a 5 7 8 6 a 2 3 0 2 6 3 0 0 1 8 0 7 4 b 9 a 9 3 4 c
b e 0 d 5 4 6 c 8 3 7 a 4 6 c 6 c f e 2 0 0 9 e 3 7 d 1 5 1 c 7 e a 5 4 3 f d 3 e 8
b f 7 5 9 8 8 5 4 d 4 2 c 1 4 a 0 1 2 f 5 0 6 5 6 f 2 4 c 3 d f b a b b 0 e 5 a 9 0
7 5 4 3 3 f b e 5 0 4 1 8 1 8 e 7 d 2 d 4 e e b 6 9 7 d d 7 1 5 b 1 a 4 1 b a a 4 2
b d f 1 b 5 0 2 8 0 5 8 6 d f a a f 3 1 7 7 4 c 3 8 4 8 5 1 7 a 3 8 7 a 5 f 4 9 4 c
4 9 6 a 4 8 6 a 7 3 7 5 6 f 7 5 6 b 4 1 5 f 6 f 4 c 6 d 4 e 4 6 7 a 5 2 4 b 3 3 7 8
4 4 2 d 4 e 7 8 5 8 6 2 7 1 4 4 7 9 5 f 7 9 5 f 6 8 5 4 4 6 3 9 4 7 7 0 5 f 6 6 3 3
7 0 5 a 3 6 7 1 4 d 6 3 4 e 6 3 4 2 4 c 7 7 7 2 4 b 6 2 4 3 3 1 5 8 5 4 4 7 7 7 4 c
6 1 3 5 6 6 5 9 6 2 4 e 5 3 5 4 3 7 4 f 5 2 4 2 3 1 4 4 4 d 6 5 3 4 3 1 6 1 4 4 6 a
4 b 5 6 4 b 4 4 6 4 4 f 4 4 3 2 6 c 4 b 6 1 4 a 4 2 7 2 5 2 5 7 5 5 4 d 6 f 4 7 4 3
3 0 3 5 5 9 c 7 7 4 4 7 2 c 1 1 9 8 f e 8 0 0 4 b b a 2 3 4 b 1 3 0 f 7 2 4 b b b 0
a a 6 8 b a b 0 e 8 3 4 2 3 f 6 3 a 0 c c a b c 3 9 6 f 6 d c e 0 d a f d f 3 8 c 4
a c d 2 8 7 d e d 2 1 a 4 1 c d 1 5 8 e a c b e 0 4 2 a f 5 c 0 f b 6 a 6 4 a 5 5 6
1 3 2 8 e 9 2 6 2 4 e e e d c c b 8 a 2 8 8 f 2 f 0 0 5 a 9 8 3 3 e e 7 d 6 c 7 6 a
4 e 8 c a 6 d 4 0 d a a 6 0 6 d a c 6 8 9 a c 7 1 9 e 2 5 3 0 2 3 7 7 4 d c c 1 5 6
d 1 0 d c 4 0 f e b 0 c f 5 a 4 a 6 6 5 2 5 4 e 3 4 6 4 a 0 c 5 7 f 7 4 6 1 3 7 3 7
7 1 6 7 4 9 7 8 6 f 6 c 7 8 6 c 7 6 7 8 5 5 7 5 0 7 9 5 6 7 0 5 4 5 f 5 1 3 0 5 f
4 7 3 1 3 1 3 3 6 f 6 4 7 9 4 b 5 2 4 e 2 d 6 6 4 a 4 f 5 9 7 3 6 9 6 8 7 a 4 7 6 5
6 9 6 5 3 5 6 1 5 7 6 b 3 1 5 2 5 a 7 4 4 6 6 9 6 6 5 3 5 a 3 1 4 5 5 f 3 5 7 2 5 0
6 8 6 e 5 9 7 4 5 9 6 2 6 9 7 1 6 1 4 4 3 7 3 5 5 2 4 3 3 5 7 a 7 9 6 4 4 a 7 a 5 6
5 8 4 4 2 d 4 f 7 4 3 9 4 d 7 2 3 0 4 1 7 6 6 f 5 f 7 3 7 2 4 e 7 3 4 c 6 9 7 2 7 8
5 2 4 9 7 9 6 6 6 4 3 3 5 4 5 6 5 3 7 6 7 0 6 b 6 e 6 2 8 c 8 8 8 3 b c 8 7 1 f 1 1
6 b 3 1 6 d 4 c 5 6 3 2 9 1 d c d 2 c c e 0 d e 5 e 8 6 8 6 2 c 1 c 9 d 4 5 0 f 5 6
f 6 1 e 3 1 4 8 b 2 d 6 f a c b 6 f c f 0 3 9 8 7 7 3 e e c 7 d 9 4 a c 6 9 1 f e 7
5 5 4 7 9 0 b 7 b 4 a 7 f 6 7 e 2 0 d 2 a 2 1 2 8 8 0 1 d e 4 4 c a 8 6 4 5 5 a 6
0 7 6 7 1 e 8 c 5 3 8 5 5 9 f a 2 b b 6 e 2 5 7 0 9 f 6 2 6 5 e f d 4 9 d b d e 4 b
5 d 8 1 5 b 2 3 1 f 5 2 a f d 7 8 e d e b 8 6 5 2 e f 2 2 2 e f 3 3 4 5 d e 4 f b 3
9 7 1 7 5 6 8 0 2 b 4 d 4 7 6 7 5 4 7 4 5 9 5 7 7 3 7 1 6 2 6 6 7 7 4 6 7 7 4 d 7 4
5 7 4 7 4 5 7 a 6 6 7 5 9 4 6 4 4 4 f 4 7 6 a 6 c 3 3 5 1 3 5 2 d 3 4 5 3 4 e 5 1
7 0 6 8 7 6 3 5 6 6 5 5 4 2 5 1 5 4 3 5 3 9 4 1 5 7 5 0 7 0 4 d 3 9 6 6 3 3 4 b 4 4
4 8 3 1 5 2 3 5 6 3 4 7 3 5 4 a 6 a 7 1 6 a 5 f 7 5 7 8 6 9 7 6 6 b 6 f 7 3 6 9 6 3
5 1 3 d 6 c d b 1 4 4 a 9 9 2 9 1 b 8 2 e 8 9 1 d 6 4 5 2 d 5 9 1 c 2 d 4 2 b 2 2 0
0 b 0 f 7 6 a 7 9 9 8 0 0 6 8 2 6 9 7 1 a 1 7 e 4 7 4 0 5 4 1 4 0 f 4 9 5 8 2 b 9 4
5 6 e a 2 9 6 a 4 5 8 b a 2 7 f e e 1 f 7 3 7 0 e 3 3 6 d 9 7 b 5 7 4 5 a 1 9 0 2 f
6 b d 7 1 2 f 9 5 1 d 4 0 b 2 d b 6 5 c 2 3 f e 7 0 b f 0 9 d d a 4 f 7 7 7 0 0 0 0

42 × 42 = 1764マス
で270文字を表示

+暗号化されている

■QRコードと3D-Codeの比較



$57 \times 57 = 3249$ マス
で270文字を表示

暗号化されていない