

CS First

unplugged



紙と鉛筆で学べるコンピュータサイエンスのアクティビティ

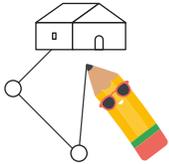
名前 _____

人と人をつなぐコンピュータ

コンピュータサイエンスは、日常生活の中でさまざまな形で人々を助けています。インターネットや電話のアプリを使えば、じかに会うことができなくても、チャットをしたり、同じしゅ味を持つ人を見つけたりできます。こうしたツールは、コンピュータ科学者によって作成されています。

ここで取り上げる3つのアクティビティを試してみてください。どれもコンピュータが人と人をつなぐ方法を表しています。コンピュータも必要ありません。

1. 近所の建物をネットワークで結んでみよう!



たくさんの方が、毎日地図アプリを使っています。ある場所から別の場所へ行くための最寄り路を見つけることはむずかしい問題ですが、コンピュータサイエンスの助けを借りてかい決できます。町にある建物をすべてつなげてみましょう。できるだけ、使うスペースを少なくしましょう。

2. 絵文字をエンコードしてみよう!



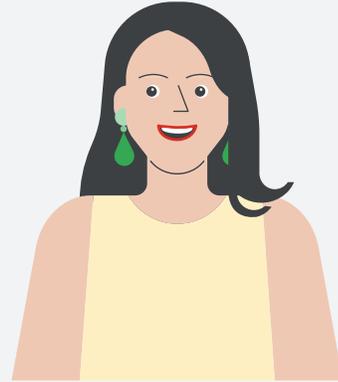
コンピュータは画ぞうを「見る」ことができません。コンピュータが画ぞうを見分けられるように、画ぞうを数字に変える必要があります。画ぞうをエンコードして、コンピュータが絵文字を見分けられるようにしましょう。

3. ひみつのメッセージを送信してみよう!



インターネットでチャットするときは、ひみつにしておきたいメッセージもあります。何千年も前から使われてきた、ひみつにする方法を学んで、友達にメッセージを送ってみましょう。

コンピュータ科学者の仕事



どい あさみ

ソフトウェアエンジニア

生まれた場所: 愛知県

けいれき: ファッションかんけいの仕事に興味があって、大学ではデザインを学んでいました。プログラミングは、大学の先ぱいからホームページを作る方法を教わったことをきっかけに興味を持ちました。

Google での仕事: ブラウザで動くアプリを作る人たち向けの新しい機能を Chrome ブラウザに追加したり、バグを直したりしています。

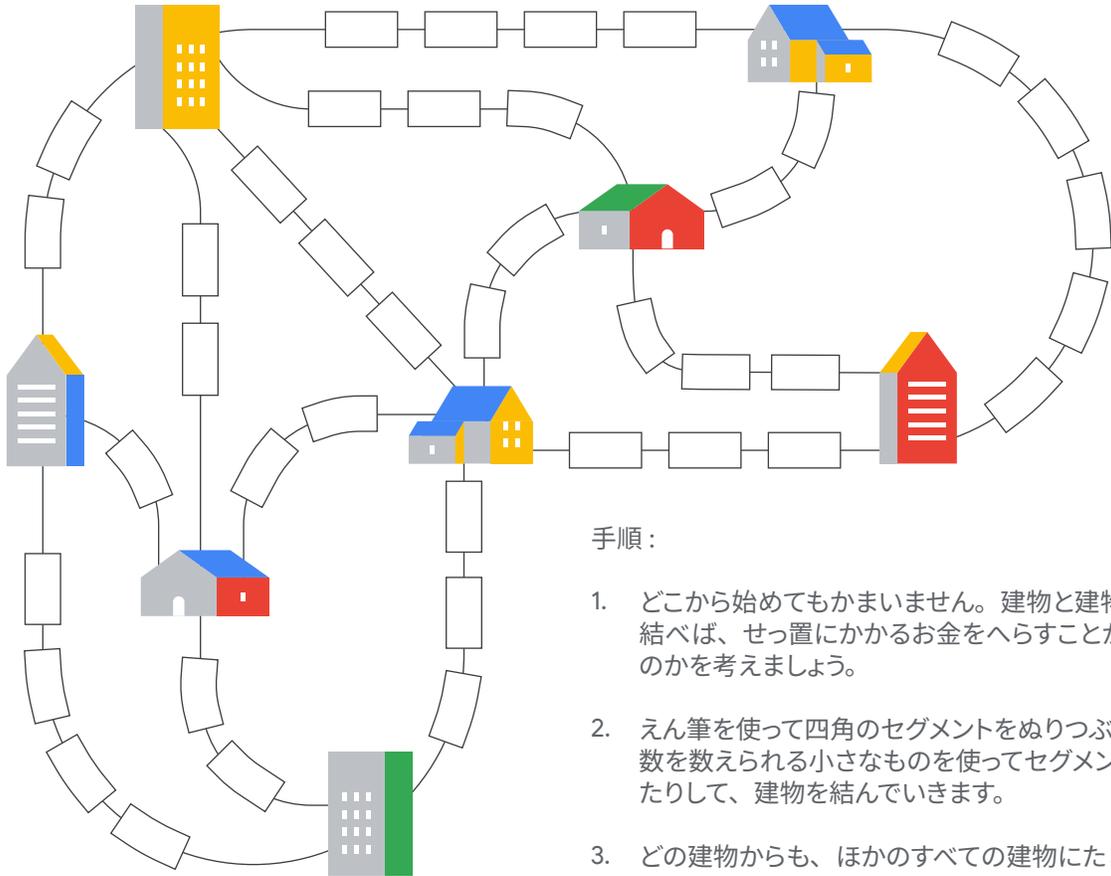
仕事が好き理由: プログラミングをすること自体がとても楽しいです。社内のいろいろな人と、プログラミングの話ができるかんきょうも気に入っています。

豆知識: 小さい頃から物づくりが好きで、折り紙や工作で様々なものを作って遊んでいました。プログラミングが好きなのも、物づくりが好きなのことに由来するかもしれません。

アクティビティ 1: 近所の建物をネットワークで結んでみよう!

地図アプリでは、ある場所から別の場所に行くのに最適な方法をどうやって決定するのでしょうか?道は必ずしもまっすぐではなく、つながり方もさまざまです。道のりが長ければ、行き方は何千通りにもなります。どれが一番良いのか、どうやって見分けるのでしょうか?同じような問題の実例を見てみましょう。

この町の電話線がぼう風雨でふき飛ばされました。町中でインターネットにつながりません。町長は、町民のために高速インターネットを新しくせつ置したいと考えており、すべての建物がたがいにせつ続された単一のネットワークをせつ計する手助けを求めています。ネットワークのせつ置にかかるお金をへらすには、ケーブルの長さをできるだけ短くする必要があります。



手順:

1. どこから始めてもかまいません。建物と建物をどう結べば、せつ置にかかるお金をへらすことができるのかを考えましょう。
2. えん筆を使って四角のセグメントをぬりつぶしたり、数を数えられる小さなものを使ってセグメントをうめたりして、建物を結んでいきます。
3. どの建物からも、ほかのすべての建物にたどり着けることをかくにんしてください。
4. 使ったセグメントの数を数えます。その数が、自分が作ったネットワークの全長です。
5. もっと少ないセグメント数で建物を結ぶ方法はないでしょうか?



セグメントの
長さ: 3

クラスメートと試そう

この問題に取り組む方法はさまざまです。他の人がどうやってかい決めるのか見てみましょう。クラスメートでも、家族でもかまいません。進めていくときに何を考えているのか説明してもらいます。自分とどうちがいますか?他の人と説明しあうことで、何がわかりましたか?



近所の建物をネットワークで結ぶ

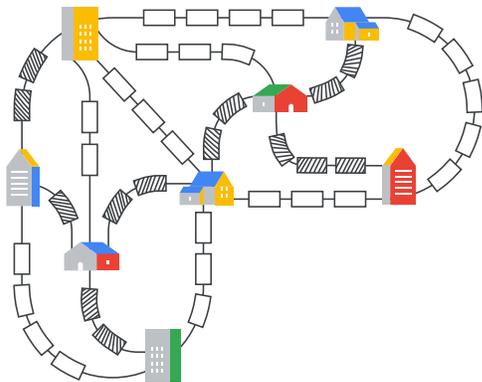
どのようにかい答をみちびき出したかを考えてみましょう。何がむずかしかったですか？かい答をみちびき出した方法について、クラスメートにどのように説明しますか？

最てきなネットワークはどれでしたか？

セグメントの数をすべて数えてください。すべての建物を結ぶのに使ったセグメントの数はいくつですか？

かい答をひかくしてみましょう。

この問題のかい答はたくさんあり、下のかい答はそのうちの1つです。自分のかい答とくらべて、にている部分やちがう部分について説明してください。



コンピュータ科学者の仕事



こばやし さほ

ソフトウェアエンジニア

生まれた場所：埼玉県

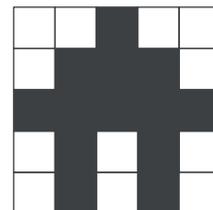
Google での仕事：体の不自由な方でもコンピュータを使えるようにするためのきのうを、「アクセシビリティきのう」といいます。私は、主に目が不自由な方などに向けて、ホームページの内容を音声で読み上げるきのうなどを開発しています。

自分の仕事の面白さ：最てきなネットワークを作るのと同じ様に、こうりつの良いプログラムを書くことができると、処理にかかる時間が大きく変わります。効率の良いプログラムを書くことが、仕事の難しい部分でもあり、楽しい部分でもあります。

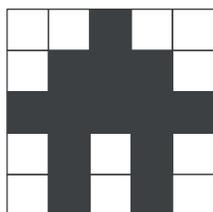
仕事が好き理由：困っている人の役に立てることが嬉しいです。

アクティビティ 2: 絵文字をエンコードしよう!

すべてのデジタル画面は、ピクセルという小さな正方形でできています。このピクセルは、どのような色でもかまいません。ピクセルが組み合わさって、デバイスに表じされる画ぞうができあがります。右の画ぞうを見てください。ピクセルが見えるようにかく大した家の図です。



コンピュータは画ぞうを「見る」ことができません。コンピュータが理解できるように画ぞうを表すには、それぞれのピクセルの色と位置というじょうほうが必要です。コンピュータに画ぞうを説明する方法の1つとして、下のように各ピクセルの色を順番にならべる方法があります。

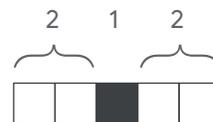


白、白、黒、白、白
白、黒、黒、黒、白
黒、黒、黒、黒、黒
白、黒、白、黒、白
白、黒、白、黒、白

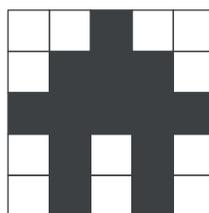


小さな画ぞうを表すだけでも、たくさんの言葉がひつようです。コンピュータの画面には、何百万というピクセルがあります。

これをもっとかん単にするために、ピクセルのパターンに注目します。たとえば、同じ色のピクセルをまとめてグループ化することもできます。1行目は、「白が2つ、黒が1つ、白が2つ」と表すことができます。これをもっと短くすると、「2、1、2」となります。



これは、白黒の画ぞうを数字として**エンコード**する方法の1つです。それぞれの数字は、ピクセルのグループを表します。数字をならべるほうが、各ピクセルの色をならべるよりもスペースと時間が少なくすみます。グループで表すと、画ぞうで同じ色が続く場合にスペースを節約できます。このコードを画ぞうにするには、各行を読みます。白から始めて、ピクセルをぬりつぶしていきます。次の数字にうつるたびに、色も変えてください。



2、1、2
1、3、1
0、5
1、1、1、1、1
1、1、1、1、1

手順:

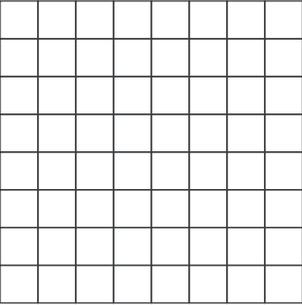
1. 左上のすみから始めます。エンコードの最初の数字は、始まりの白いピクセルの数です（白いピクセルで始まらない場合は0と書きます）。
2. 次の数字にい動して、その数だけピクセルを黒くぬります。
3. 黒ピクセルと白ピクセルについてそれぞれ書いていき、エンコードを進めていきます。
4. 行の最後まできたら、下の行にうつります。画ぞうが完成するまで同じようにくり返します。

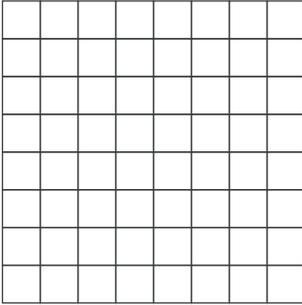
a.

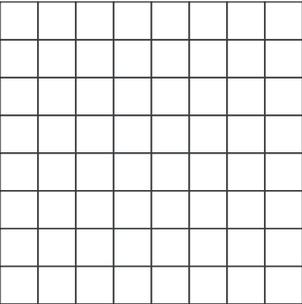
2、1、2、1、2	✓
1、2、2、2、1	✓
0、1、6、1	✓
8	
1、2、5	
3、2、3	
5、2、1	
8	

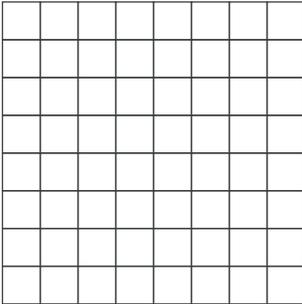
b.

2、4、2	✓
1、1、4、1、1	✓
0、1、1、1、2、1、1、1	
0、1、1、1、2、1、1、1	
0、1、6、1	
0、1、1、4、1、1	
1、1、4、1、1	
2、4、2	

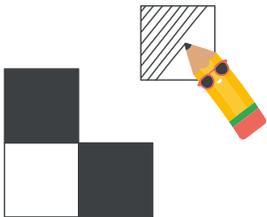
c.  3、5
4、4
4、4
3、2、1、2
0、1、1、2、2、2
0、1、1、3、3
0、1、1、3、1、1、1
8

d.  0、8
0、1、2、2、2、1
8
8
8
0、1、6、1
0、2、4、2
0、3、2、3

e.  0、2、4、2
0、1、6、1
1、2、2、2、1
8
3、2、3
2、1、2、1、2
0、1、6、1
0、2、4、2

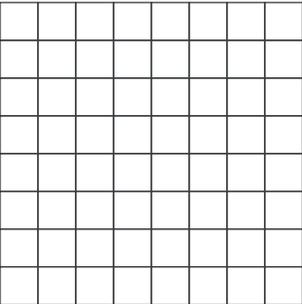
f.  8
2、1、2、1、2
1、1、1、2、1、1、1
2、1、2、1、2
8
2、4、2
1、1、4、1、1
2、4、2

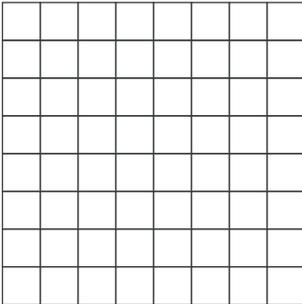
自分で画ぞうを作ってクラスメートと共有する

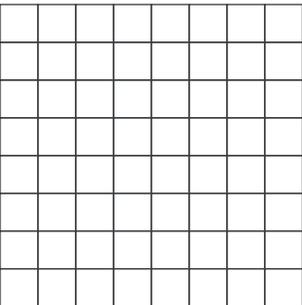


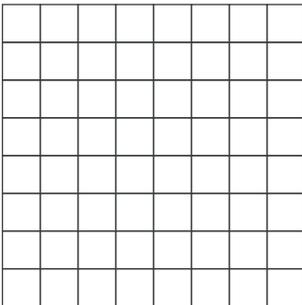
今度はぎゃくに画ぞうを作ってからコードを書いて、クラスメートと共有しましょう。

1. グリッドのピクセルをぬりつぶして、画ぞうを作ります。
2. 左上のすみからエンコードを始めます。白と黒のピクセル数を左から順番に書き入れます。
3. 行の最後まで同じようにくり返します。全部の行で同じようにくり返します。
4. 友達にコードを送って、そのコードから画ぞうを書くことができるか、かくにんしてみましょう。

 _____

 _____

 _____

 _____



絵文字をエンコードする

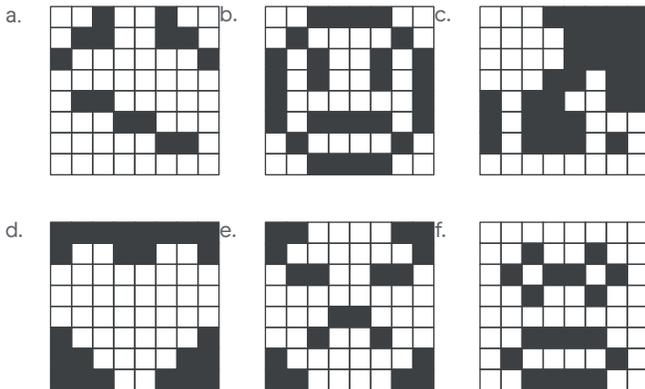
先ほど作った画ぞうはかなり小さいかもしれませんが、大きな画ぞうでも仕組みは同じです。

どうしたらもっとたくさんの色をエンコードできるでしょうか？

このエンコードは白黒にしか使えませんが、ほとんどの絵文字はフルカラーです。このエンコーディングを改良して、カラー画ぞうも作れるようにするにはどうしたらいいでしょうか？

自分のかい答をチェックする

下のかい答と自分の画ぞうをくらべてみましょう。うまく答えられましたか？



コンピュータ科学者の仕事



ポペンドフ クリス

ソフトウェアエンジニア

生まれた町：アメリカ カリフォルニア州

けいれき：子供の時から友達と一緒に物語を作って遊ぶことが好きで、パソコンを使って物語のゲームを作りながら、プログラミングをはじめました。最初は Scratch のようなプログラミング言語からはじめて、だんだんと他の言語も学んでいきました。

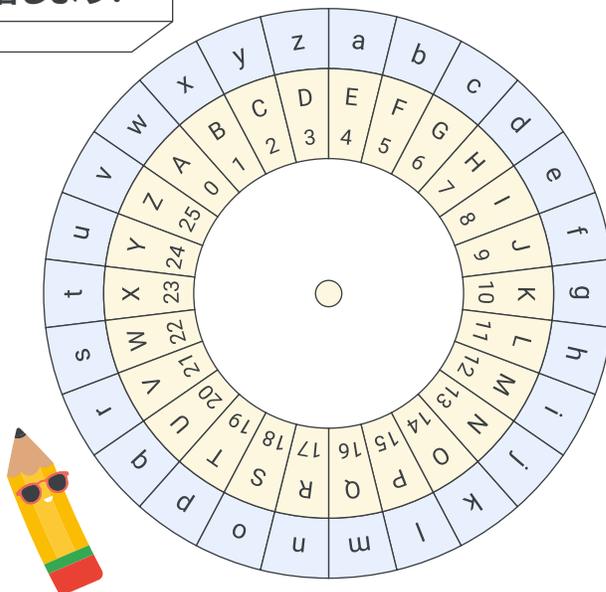
Google での仕事：世界中の人が Google アシスタントに向かってしゃべることをコンピュータで理解する、「自然言語処理」という分野の仕事をしています。たくさんのデータを扱う必要があるのですが、どこに問題があったり、どういう特徴があったりするのかが人間がぱっと理解することは難しいです。そこで、データをグラフのように人間にわかりやすい形にして、画像で情報を伝えることを、よくやっています！

こぼれ話：大学での専攻は実は生物学でした。生物の遺伝子は、日本語や英語などの人間が使う言語と似ていることが多いので、同じようにコンピュータを使って解析できることがたくさんあって、面白いと感じました！全く違うように分野がつながっていることがあるので、いろいろな分野を幅広く勉強することが好きです。

アクティビティ 3: ひみつのメッセージを送信しよう!

コンピュータにあるじょうほうの中には、安全に守りたいものもあります。みんなにパスワードを知られたくない場合、かぎられた人しか読めないようにじょうほうを送るにはどうしたらよいでしょうか。コンピュータが発明されるずっと前から、ひみつのじょうほうを方法がありました。

暗号化とは、じょうほうを読み取ることをむずかしくする方法です。とても古い暗号化の1つにシフト暗号とよばれるものがあります。グリッドを使って、アルファベットの文字をそれぞれ数文字分シフト（いどう）します。文字をシフトしたマス目の数を「かぎ」といいます。かぎを知っていれば、暗号をかい読してメッセージを読むことができます。かぎを知らなければ、メッセージの意味はわかりません。アルファベットを4文字分シフトした表を見てください。この場合、暗号のかぎは**4**です。



a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o	p	q	r	s	t	u	v	w	x	y	z
E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D

上の表を使って、このメッセージをふく号してください。表の中からメッセージの文字を見つけて、対おうする文字を書き入れましょう。

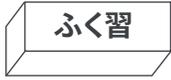
y	o	u																							
C	S	Y			J	S	Y	R	H			Q	C			W	I	G	V	I	X				

このような暗号化のために、**暗号ホイール**という特しゅなツールがあります。暗号のかぎをセットするには、円ばんを回します。円ばんの位置が合っていれば、メッセージの暗号化とふく号ができます。

手順:

- このガイドブックの最終ページにある暗号ばんを切り取ってください。
- 内がわの円ばんを回して、かぎの数字を外がわの円ばんの A に合わせます。
- 暗号を使って、次のメッセージをふく号します。
- 内がわの円ばんを回して、かぎの数字を外がわの円ばんの A に合わせます。
- 暗号を使って、次のメッセージをふく号します。

かぎ	暗号化メッセージ	ふく号メッセージ
6	lujotm oy iuur	coding is cool
13	v ybir gb uryc crbcyr	
23	ju ald fp qeb ybpq	
10	s dkvu dy bylydc	
3	orn zkdw l ghfrghg	



ひみつのメッセージを送信する

暗号ホイールを使ってメッセージを暗号化して友達に送り、友達がふく号できるかどうかかかんにしてみましょう。

かぎをひみつにするには、どうすればよいでしょうか？

かぎが何かをみんなが知っていれば、ひみつのメッセージはひみつとは言えません。かぎが何かを他の人がわからないようにするにはどうすればよいですか？

自分のかい答をチェックする

メッセージをすべてふく号しましたか？

かぎ	暗号化メッセージ	ふく号メッセージ
6	lujotm oy iuur	coding is cool
13	v ybir gb uryc crbcyr	i love to help people
23	jv ald fp qeb ybpq	my dog is the best
10	s dkvu dy bylydc	i talk to robots
3	ornn zkdw l ghfrghg	look what i decoded

コンピュータ科学者の仕事



はら けんたろう

ソフトウェアエンジニア

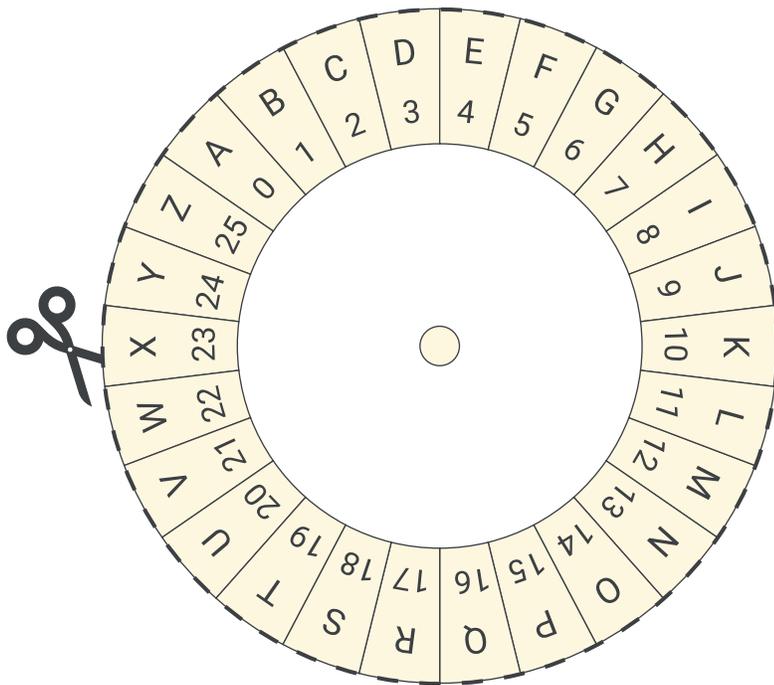
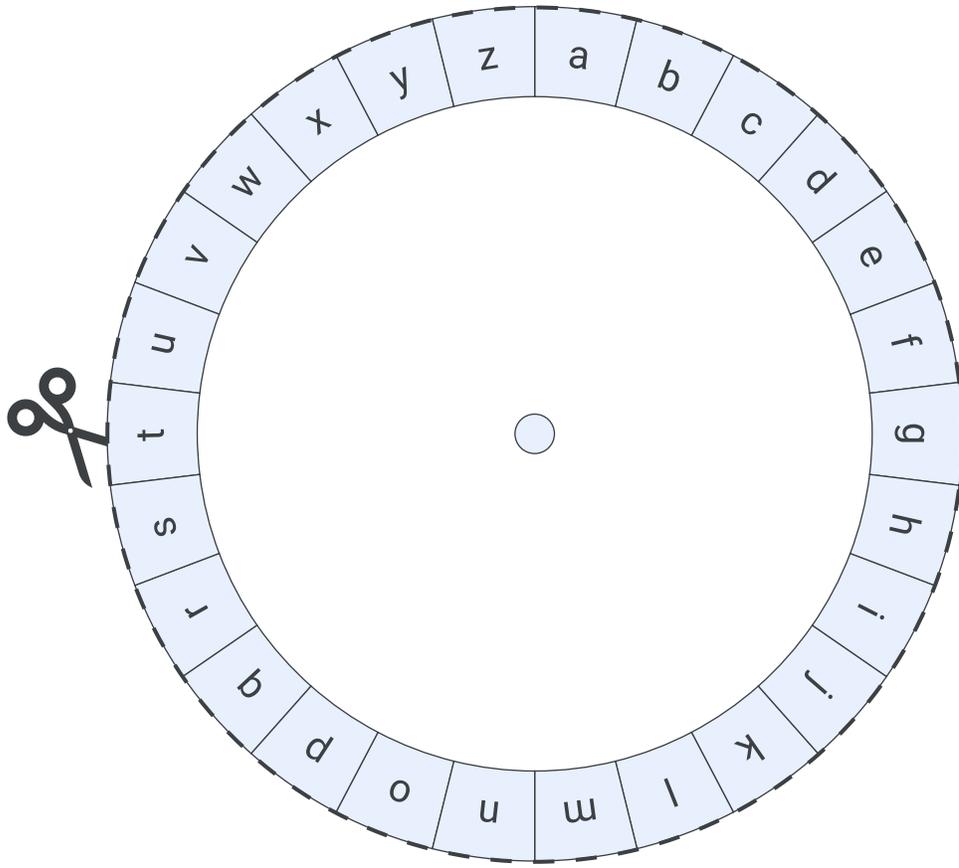
生まれた場所：長野県

仕事のきっかけ：大学での授業がきっかけで、プログラミングの世界にのめり込みました。

Google での仕事：Chrome を安心して使ってもらうために、最新の研究などをさんこうにしながら、セキュリティのきのうをプログラミングしています。

この仕事が好きな理由：世界中の、Google 社内、社外の人たちと一緒に開発ができるところ。

豆知識：最近、セキュリティの機能がブラウザ以外でもどんなところに使えるかを考えています！



「近所の建物をネットワークで結んでみよう」と「絵文字をエンコードしよう!」は「表示 - 継承 4.0 国際 (CC BY-SA 4.0)」ライセンスで csunplugged.org にて提供されているものを改変しています。

