

国際情報科学コンテスト 『ビーバーコンテスト 2014』 児童・生徒用動的コンテンツの試作

谷聖一研究室

藤崎 恭平・藤代 健吾・岩田 泰徳・別所 一洸

目次

- 1. はじめに
 - 1.1. ビーバーコンテストについて
 - 1.2. 演習内容
- 2. 本演習の詳細
 - 2.1. 試行錯誤による理解促進
 - 2.2. 視覚化による理解促進
- 3. おわりに

1. はじめに

1.1. ビーバーコンテストについて

ビーバーコンテストとは

情報科学の基礎と情報通信技術活用に関する国際コンテスト

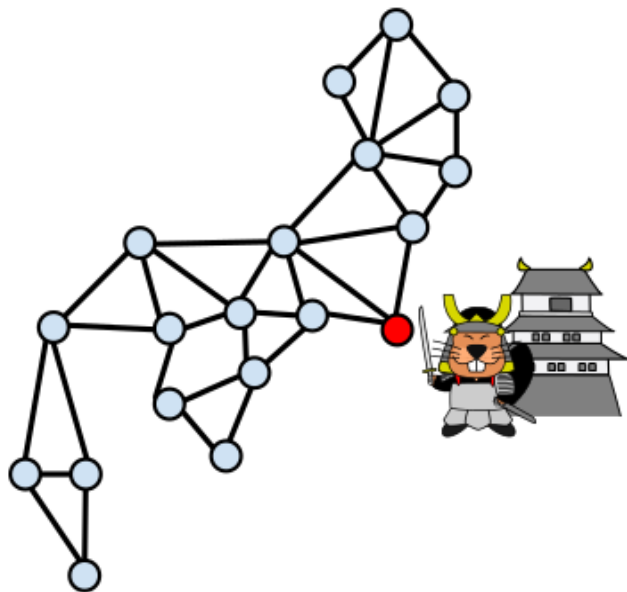
2013年には世界29カ国 728,328人の児童・生徒が参加

コンピュータ・サイエンスの事前知識がなくても
問題を解くことが可能

1. は 1.1

のろし（カデットB, ジュニアA）

昔、将軍に仕える忍者が日本中にいました。忍者たちは、何か事件が起きると、火の煙で合図を送る狼煙（のろし）を使って連絡をしました。



上の図で、赤の点は将軍の住んでいるお城です。水色の点は狼煙を上げる場所です。狼煙が見える場所同士を線で結んでいます。

どの点にも、一日中、のろし係が待機しています。狼煙係は、狼煙が見えるとちょうど1分後に狼煙をあげます。

将軍のお城で狼煙が上がると、何分後にすべての場所で狼煙が上がるでしょうか？

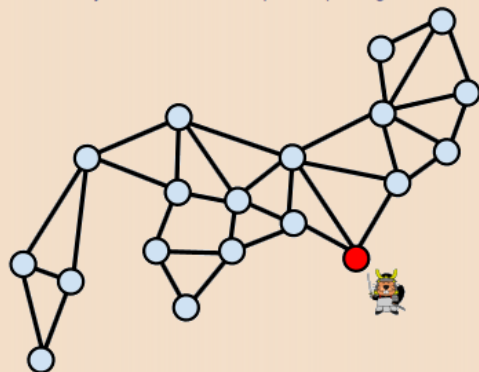
4分 5分 6分 8分

1. はじめに

1.1. ビーバーコンテストについて

6. Dymové signály

Pred mnohými rokmi slúžilo v Japonsku pre šogúnsku vládu niekoľko Nindžov. V prípade nebezpečenstva používali na komunikáciu medzi sebou dymové signály.



Červený bod na obrázku označuje sídlo šogúnskej vlády, modré body označujú stanovišťa Nindžov. Dva body sú spojené čiarou, ak je vidieť z jedného bodu druhý.

Zo sídla šogúnskej vlády sa začal vysielat' dymový signál. Keď niektorý Nindža uvidel dymový signál, o 1 minútu nato začal tiež vysielat' dymový signál.

Za ako dlho sa vysielal dymový signál zo všetkých bodov?

- ☐ 5 minút
- ☐ 8 minút
- ☐ 6 minút
- ☐ 4 minúty

Zmaž odpoveď

引用 : http://ibobor.sk/sutaz_demo/sutaz.php?id=7

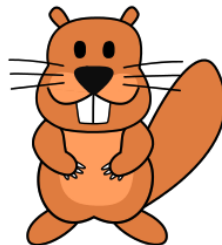
1. はじめに

1.1. ビーバーコンテストについて

目的

論理的思考を
向上させる

情報学の普及を目的
とした活動



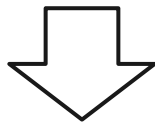
問題を解くことによって
コンピュータ・サイエンスの
概念に触れる

1. はじめに

1.2. 演習内容

背景

これまでの日本のビーバーコンテストの解説Webページは教員向け



参加者の児童・生徒向けのコンテンツが用意されていなかった

1. はじめに

1.2. 演習内容

目的

児童・生徒の理解を補助する動的コンテンツの作成

発表者がHTML5, JavaScript, SVGの理解を深める

1. はじめに

1.2. 演習内容

内容

児童・生徒向けに問題で扱っている題材を
試せる動的コンテンツの作成



実際にその題材を
試行錯誤し試せる
動的コンテンツ

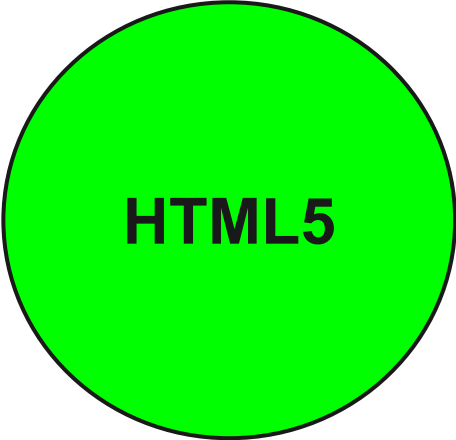


その題材の解答・解法を
視覚的に捉えられる
動的コンテンツ

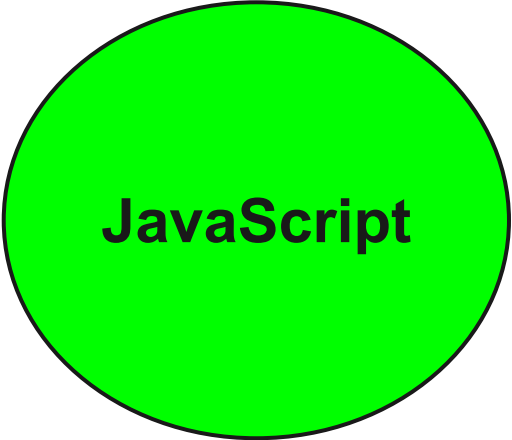
1. はじめに

1.2. 演習内容

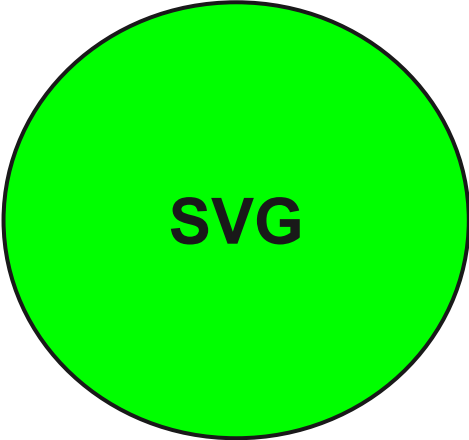
使用言語・ライブラリ



HTML5



JavaScript



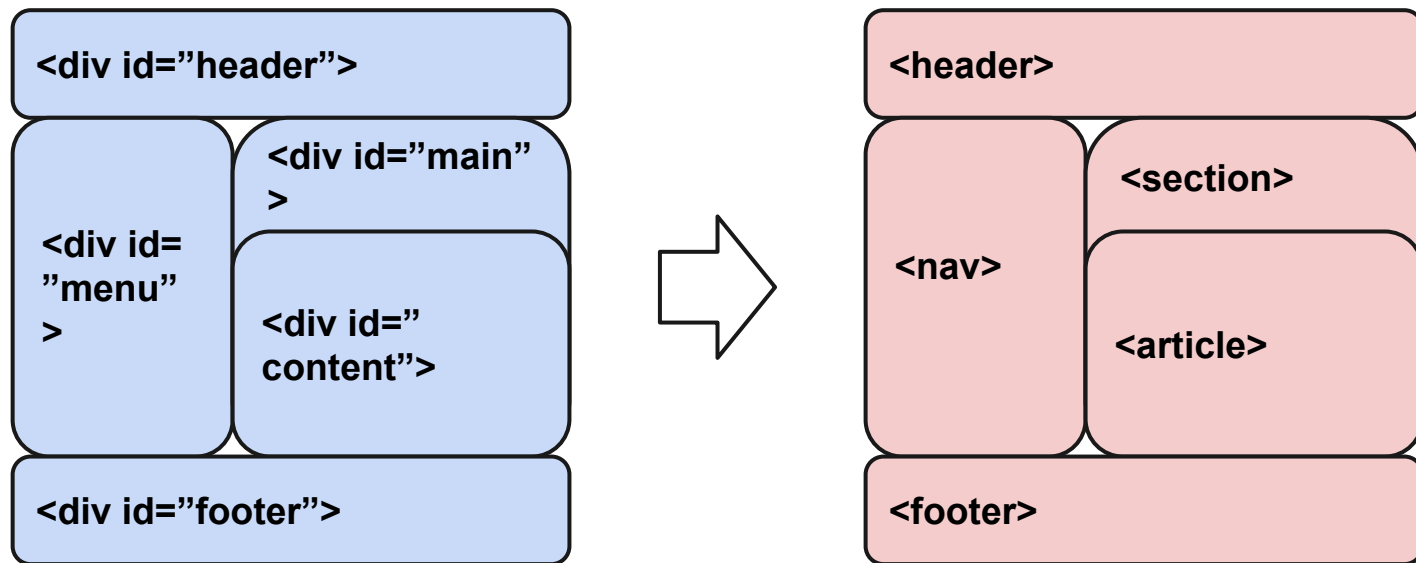
SVG

1. はじめに

1.3. 用語説明

HTML5

HTML4との違い-より明確にされた文書構造-



1. はじめに

1.3. 用語説明

HTML5

動画や音声データをHTMLからシンプルに扱える

様々なAPIの追加

1. はじめに

1.3. 用語説明

JavaScript

オブジェクト指向の
スクリプト言語

実行環境が
主にウェブブラウザ

動的なウェブサイト構築や、リッチインターネットアプリケーションなどに用いられる

ECMAScriptとして標準化

1. はじめに

1.3. 用語説明

JavaScript -ECMAScript-

Netscape社が開発した JavaScript と、Microsoft 社が開発した JScript の動作を統一するために作られた標準規格

Firefox

Google Chrome

Safari

Opera

Internet Explorer

ECMA-262 3rd
edition

ECMAScriptとして標準化

1. はじめに

1.3. 用語説明

SVG

Scalable Vector Graphics

XMLベース

2次元ベクターイメージ用の
画像形式の1つ

拡大や縮小をしても
描写の劣化が起きない

1. はじめに

1.3. 用語説明

SVG -XML-

XMLは、個別の目的に応じたマークアップ言語群を創るために汎用的に使うことができる拡張可能なマークアップ言語

XMLベース

Extensible Markup Language

自身で複数のタグを定義することが可能

参照: XML, http://ja.wikipedia.org/wiki/Extensible_Markup_Language

1. はじめに

1.3. 用語説明

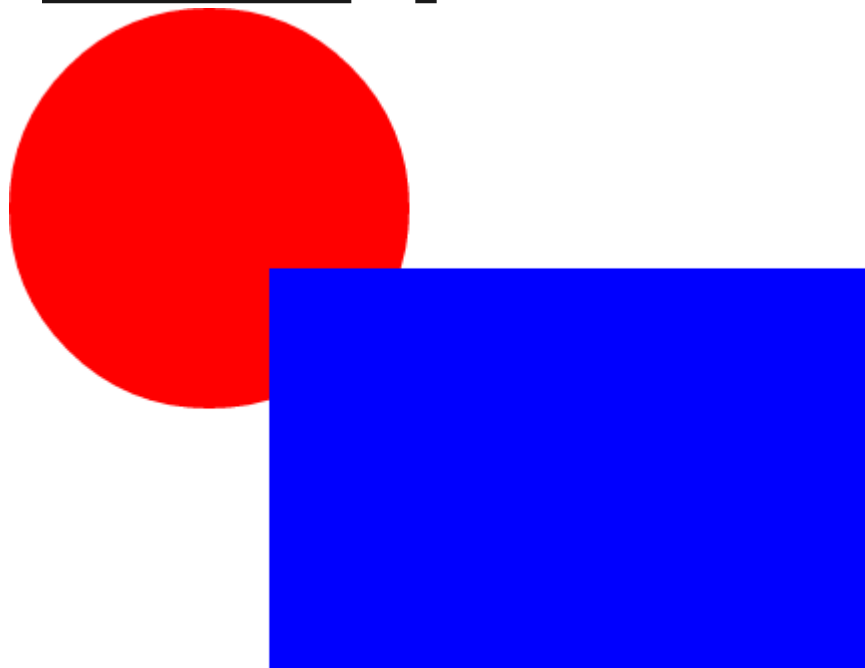
SVG -XML例-

```
<svg xmlns="http://www.w3.org/2000/svg"  
      xmlns:xlink="http://www.w3.org/1999/xlink">  
  <circle cx="100" cy="100" r="100" fill="red" />  
  <rect x="130" y="130" width="300" height="200" fill="blue" />  
</svg>
```

1. はじめに

1.3. 用語説明

SVG -XML例-



```
<svg xmlns=  
  "http://www.w3.org/2000/svg"  
  xmlns:xlink=  
    "http://www.w3.org/1999/xlink">  
  <circle cx="100" cy="100" r="100"  
    fill="red" />  
  <rect x="130" y="130" width="300"  
    height="200" fill="blue" />  
</svg>
```

1. はじめに

1.3. 用語説明

SVG -Snap.svg-

使用バージョン: SVG 1.1 second edition

Snap.svgを使用

webブラウザ上にベクタグラフィックを描くための
JavaScript(ECMAScript)フレームワーク

参照: Snap.svg <http://www.h2.dion.ne.jp/~defghi/snapsvg/snapsvg.xhtml>

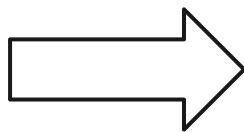
2. 本演習の詳細

2.1. 試行錯誤による理解促進

2014年度ビーバーコンテスト

対話型問題(7題)

非対話型問題(17題)



全24題

2. 本演習の詳細

2.1. 試行錯誤による理解促進

2014年度ビーバーコンテスト

対話型問題(7題)

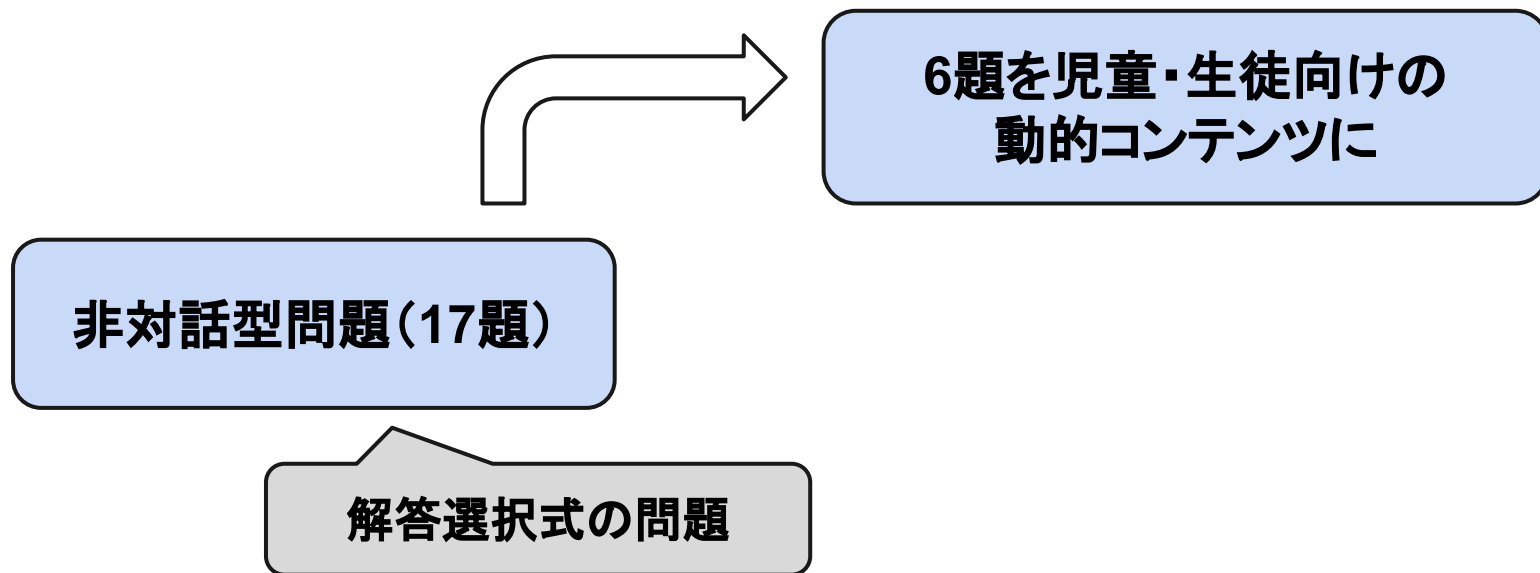
解答選択式ではなく、
参加者が操作(動かす・入力)する解答方式の問題

既に試行錯誤可能

2. 本演習の詳細

2.1. 試行錯誤による理解促進

2014年度ビーバーコンテスト



2. 本演習の詳細

2.1. 試行錯誤による理解促進

対象

作成した6題のうち、4題

みつばちロボット

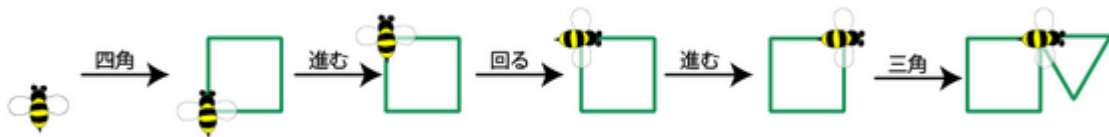
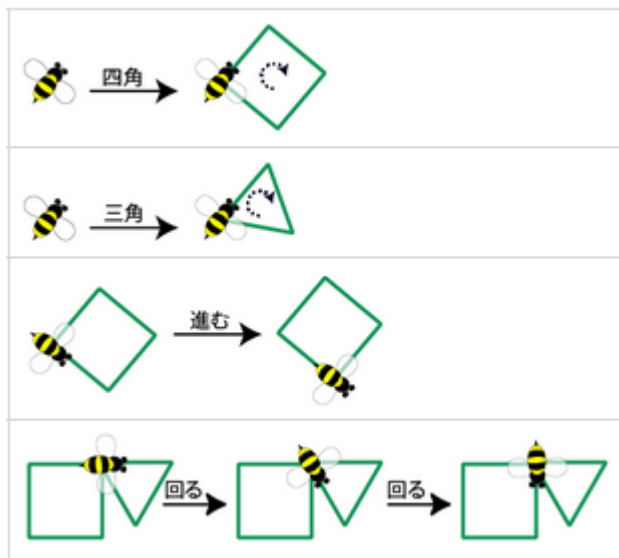
村のスピーカー

そろばん

川上り

2. 本演習の詳細

2.1.1. みつばちロボット



どのような命令を受け取ると、みつばちは次の絵を描くでしょうか？



四角, 回る, 進む, 三角

四角, 進む, 回る, 三角

三角, 回る, 四角

四角, 進む, 四角, 回る, 三角

2. 本演習の詳細

2.1.1. みつばちロボット

これまでの教員向け解説

コンピュータは命令を順番に実行することでさまざまな処理を行います。この問題は命令を順番に実行するコンピュータの処理を表しています。

この問題で使われた「前進や回転の命令で移動し、移動した軌跡が線として残る」仕組みは、LOGOという教育用のプログラミング言語で提案され、現在もドリトルやScratchなどの言語で使われています。

参照:「ビーバーコンテスト」情報ページ, <http://bebras.eplang.jp/index.php?JuniorAnswer2014>

2. 本演習の詳細

2.1.1. みつばちロボット

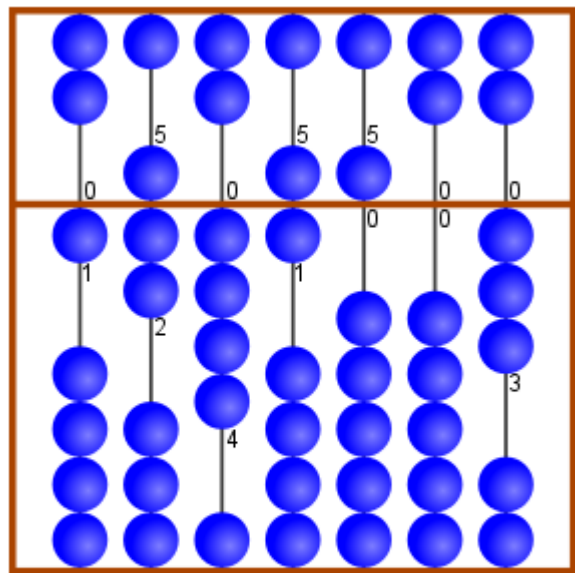
デモ

みつばちロボット

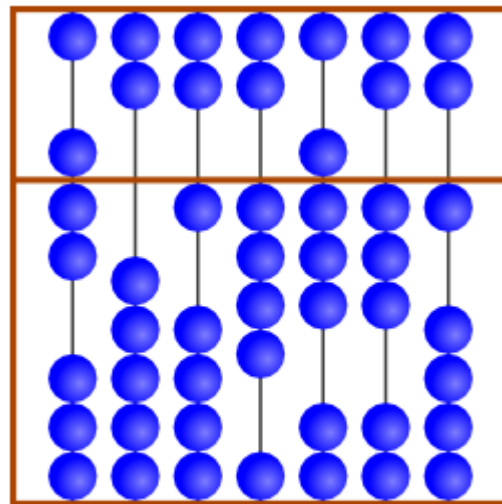
[http://bebras.eplang.jp/index.php?
cmd=read&page=2014-%E3%81%BF%E3%81%A4%
E3%81%B0%E3%81%A1%E3%83%AD%E3%83%9C%
E3%83%83%E3%83%88-%E8%A7%A3%E8%AA%AC](http://bebras.eplang.jp/index.php?cmd=read&page=2014-%E3%81%BF%E3%81%A4%E3%81%B0%E3%81%A1%E3%83%AD%E3%83%9C%E3%83%83%E3%83%88-%E8%A7%A3%E8%AA%AC)

2. 本演習の詳細

2.1.2. 中国のそろばん



次のそろばんはどんな数を表しているでしょう。そろばんの下に数を入れてください。



--	--	--	--	--	--	--

2. 本演習の詳細

2.1.2. 中国のそろばん

これまでの教員向けの解説

私たちがそろばんで計算をするときは、「計算したい数を珠で表す」「計算を行う」「計算した結果を読み取って数に直す」という作業を行います。

これはコンピュータでデータを扱うときの「扱いたいものをコンピュータで扱える文字や数値で表す(符号化)」「コンピュータで処理する」「結果を人間にわかりやすいように出力する(復号)」という処理に対応しています。

参照:「ビーバーコンテスト」情報ページ, <http://bebras.eplang.jp/index.php?JuniorAnswer2014>

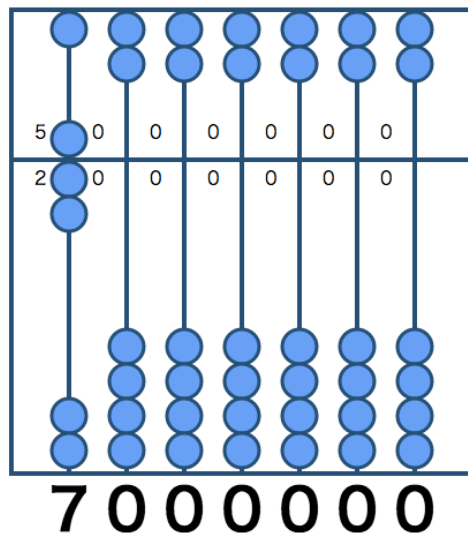
2. 本演習の詳細

2.1.2. 中国のそろばん

。試してみよう

- 珠（たま）を動かすと、どのような数を表すことができるか試してみましょう。

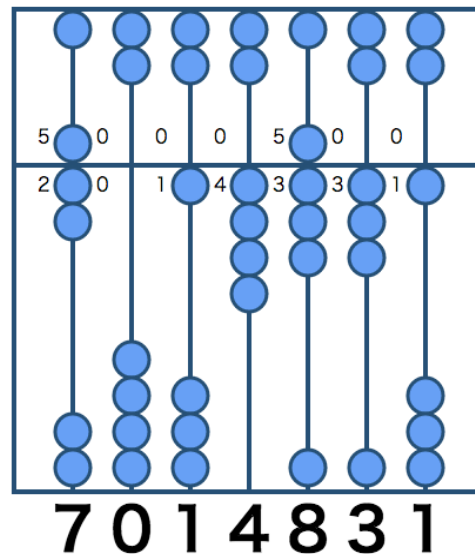
リセット



。試してみよう

- 珠（たま）を動かすと、どのような数を表すことができるか試してみましょう。

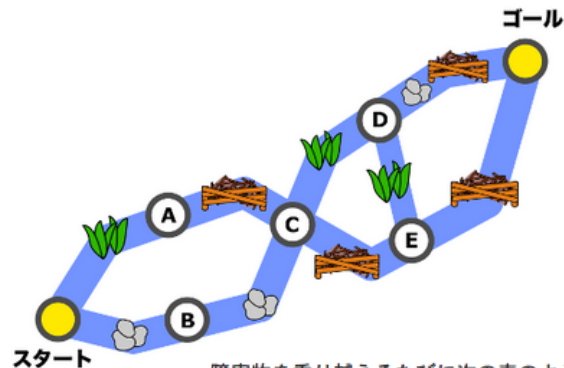
リセット



2. 本演習の詳細

2.1.4. 川上り

ピ太郎は枝を食べると体力が付きます。ピ太郎は15本の枝を食べてからゴールを目指して川を上ります。下の図のように、川はいくつかの道に分かれていて、途中には障害物があります。



障害物を乗り越えるたびに次の表のように体力を使います。

障害物	消費する体力
	枝2本分
	枝3本分
	枝5本分

する体力が枝15本分を超えると、ゴールにとどりつけません。
れにとどりつくには、どの道をたどればいいでしょうか？

スタート → A → C → E → ゴール

スタート → A → C → E → D → ゴール

スタート → B → C → D → E → ゴール

スタート → B → C → D → ゴール

2. 本演習の詳細

2.1.4. 川上り

これまでの教員向けの解説

スタートとゴールと A から E の7箇所の地点と、それらの間を移動できる9本の川の区間は、点と線によるグラフ構造で表すことができます。川の区間上にある通過すると体力を消費する障害物は、その区間の距離とみなせます。この問題では、スタートからゴールまでの最短経路を求めます。(実際には、距離が15以下の経路を見つけます。)

参照:「ビーバーコンテスト」情報ページ, <http://bebras.eplang.jp/index.php?JuniorAnswer2014>

2. 本演習の詳細

2.1.4. 川上り

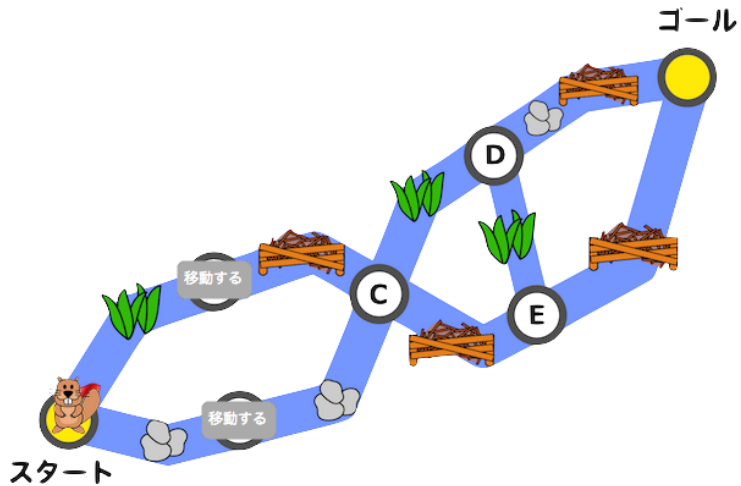
◦ 試してみよう

- どの順番で移動すると、どのように体力を消費するか試してみよう。

残り体力: 枝 15 本分

リセット

スタート



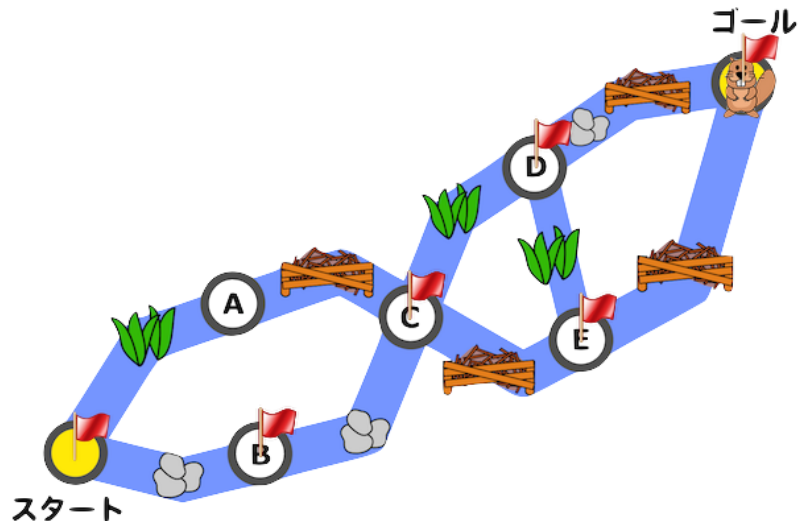
◇ 試してみよう

- どの順番で移動すると、どのように体力を消費するか試してみよう。

CLEAR

リセット

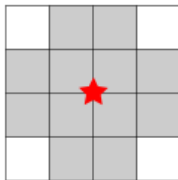
スタート → B点 → C点 → D点 → E点 → ゴール



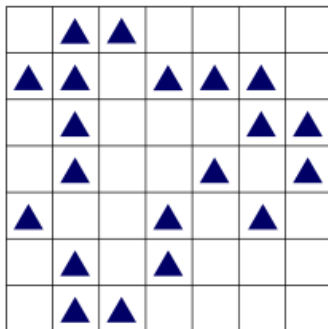
2. 本演習の詳細

2.1.3. 村のスピーカー

村の地図で縦と横の線が交わる場所にだけ、スピーカーを置くことができます。スピーカーの音が届く範囲は、次の図のようにスピーカー（★印）の周りにある12個の灰色のブロックです。



次の図はピーパー村の地図です。▲印の場所に家があります。



すべての家にお知らせが届くのに必要なスピーカーの最小台数は、いくつですか？

2

3

4

5

2. 本演習の詳細

2.1.3. 村のスピーカー

これまでの教員向けの解説

できるだけ少ない機器で必要なエリア(領域)をカバーする技術は、携帯電話の通信用のアンテナをどのように配置するかといった形で世の中で使われています。

参照:「ビーバーコンテスト」情報ページ, <http://bebras.eplang.jp/index.php?JuniorAnswer2014>

2. 本演習の詳細

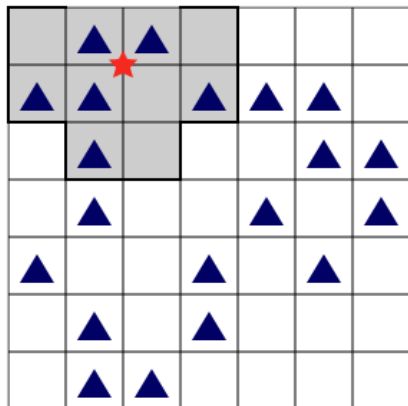
2.1.3. 村のスピーカー

- 線と線が交わる場所をクリックすると、そこにスピーカー（★印）を置けます。
- スピーカー（★印）をクリックすると、そのスピーカーを取り除けます。

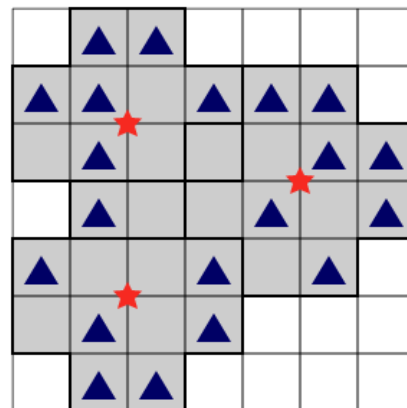
。 試してみよう

- 線と線が交わる場所をクリックすると、そこにスピーカー（★印）を置けます。
- スピーカー（★印）をクリックすると、そのスピーカーを取り除けます。

リセット



リセット



2. 本演習の詳細

2.2. 視覚化による理解促進

対象

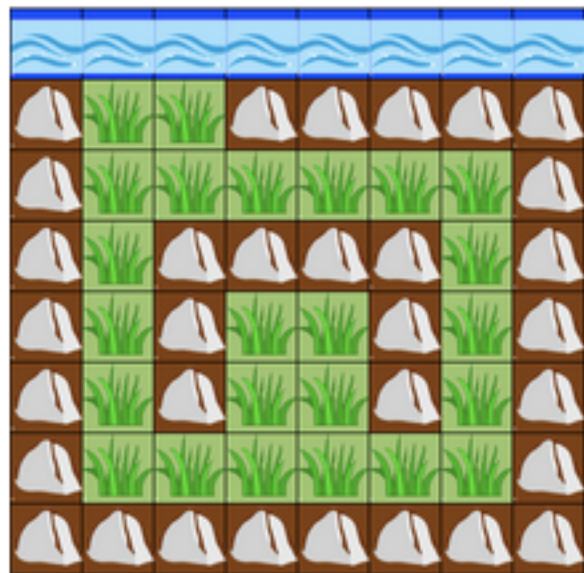
作成した6題のうち, 2題

ブレスレット

ダム

2. 本演習の詳細

2.2.1. ダム



9時間

10時間

11時間

12時間

2. 本演習の詳細

2.2.1. ダム

これまでの教員向けの解説

この問題では、水が草地に入っていくときに複数の経路(道)を通ります。そして、それぞれの経路の水は出発点から同じ速さで進んでいきます。

このような複数の経路を同じ速さで並行して調べていく探索を「幅優先探索」と呼んでいます。(ひとつの経路をいちばん奥まで調べてから他の経路を探す探索は「深さ優先探索」と呼ばれます。)

参照:「ビーバーコンテスト」情報ページ, <http://bebras.eplang.jp/index.php?JuniorAnswer2014>

2. 本演習の詳細

2.2.1. ダム

デモ

ダム

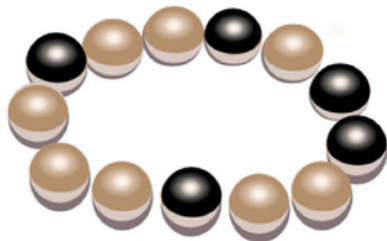
[http://bebras.eplang.jp/index.php?
cmd=read&page=2014-%E3%83%80%E3%83%A0-%
E8%A7%A3%E8%AA%AC](http://bebras.eplang.jp/index.php?cmd=read&page=2014-%E3%83%80%E3%83%A0-%E8%A7%A3%E8%AA%AC)

2. 本演習の詳細

2.2.2. ブレスレット

プリンセスはパーティーで、濃（こ）い色と薄（うす）い色の真珠（しんじゅ）がまざったブレスレットを身につけていました。

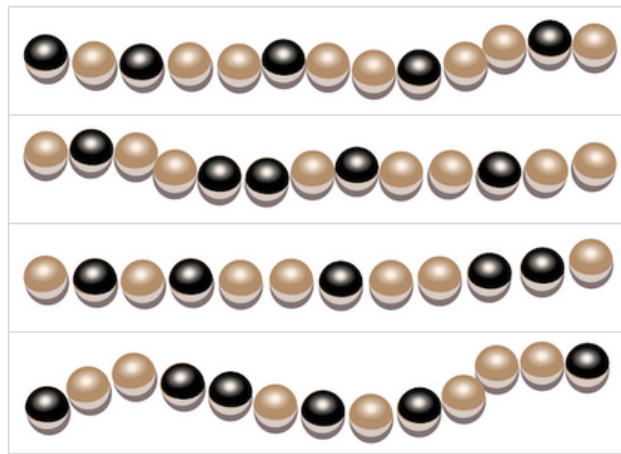
ブレスレットは、真珠（しんじゅ）の間のどこか1箇所ではずせるようになっています。



プリンセスは寝る前にブレスレットをはずして引き出しにしまいました。

プリンセスは、次の夜、同じブレスレットを身につけようと引き出しをあけたら、似たようなブレスレットもいくつか入っていました。

どれがパーティーで身につけていたブレスレットでしょうか？



2. 本演習の詳細

2.2.2. ブレスレット

これまでの教員向けの解説

コンピュータでは、特定の文字の並びを検索することでWeb検索や文書検索を行ったり、特定の画素(ピクセル)の並びを検索することで画像検索を行ったりしています。

データの並びによる検索は、日本語入力の際に入力された読みから漢字の候補を検索するときにも使われており、携帯電話やスマートフォンでも使われる重要な技術になっています。

参照:「ビーバーコンテスト」情報ページ , <http://bebras.eplang.jp/index.php?CadetAnswer2014>

2. 本演習の詳細

2.2.2. ブレスレット

A)

リセット



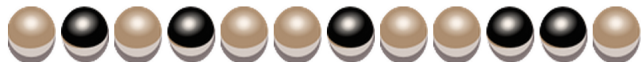
B)

リセット



C)

リセット



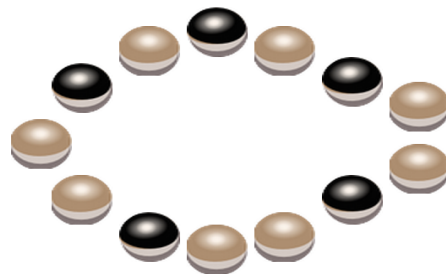
D)

リセット



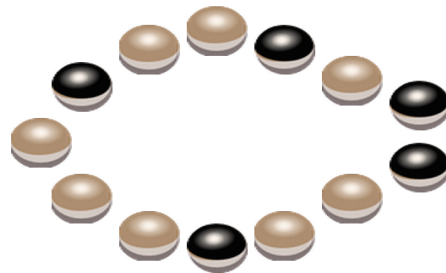
A)

リセット



B)

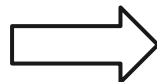
リセット



3. 終わりに

動的コンテンツの試作

参加学校の教員から
”わかりやすい”と
フィードバック



教育効果の測定までは
至らなかった

HTML5・JavaScript・SVGの有用性

全ブラウザ・バージョンに対
応していない



例外の対応が可能であれば
動的コンテンツの作成に
適している

3. 終わりに

作成した動的コンテンツ掲載

URLページ内の「試してみよう」に掲載

<http://bebras.eplang.jp/index.php?BenjaminAnswer2014>

<http://bebras.eplang.jp/index.php?CadetAnswer2014>

<http://bebras.eplang.jp/index.php?JuniorAnswer2014>

<http://bebras.eplang.jp/index.php?SeniorAnswer2014>

質疑応答

想定される質問

Q.何故6題なのか？

A.すでに用意されていた解説のみ完結されていた。