

国際情報科学コンテスト『ビーバーコンテスト』過去問サイト構築支援システムの試作

谷聖一研究室 岩田 泰徳・別所 一洸・藤崎 恭平・藤代 健吾
Yasunori Iwata, Ikkoh Bessho, Kyohei Fujisaki, Kengo Fujishiro

概要

情報科学の普及を目的とした取り組みは、様々なところで行われている。その中の 1 つに、小・中・高校生を対象にした「ビーバーコンテスト」がある。その情報や過去問を確認できるビーバーコンテスト情報ページが設置されている。ここでは 2014 年から、過去問に加えて、その場で正誤判定が行える「チャレンジしよう!」ページが提供されている。報告者は「チャレンジしよう!」ページに適した選択肢部分を半自動生成するシステムを試作した。

1 はじめに

1.1 ビーバーコンテストとは

1.1.1 概要

ビーバーコンテスト ([1, 2]) は、日本の学年でいうと小学 5 年生から高校 3 年生までの児童・生徒を対象としている国際的な情報科学コンテストである。情報科学に慣れ親しむ機会を児童・生徒、さらにはその担当教師にも提供することを目的としている。児童・生徒に対しては、ビーバーコンテストの問題に取り組むことで、情報科学の基礎概念に触れたり、コンテスト後に参加者同士で問題の内容について議論したりすることで、情報科学に興味を持つきっかけとなることが期待される。教師に対しては、情報を担当している教師に情報科学を扱う素材を提供すること、通常は情報を担当しない教員にも情報科学に触れてもらうことなどを意図している。2004 年にリトアニアで始められた取り組みだが、2013 年には 30 カ国から約 73 万人が参加する規模のものになっている。日本では、情報オリンピック日本委員会 ([3]) が、2010 年に試行し、2011 年より開催している。

1.1.2 コンテスト内容

図 1 にコンテストで出題される問題例を示す。この問題では、情報科学にある基本的なデータ構造のひとつ「スタック」の概念が背景に存在するが、そのような知識がなくても論理的に考えていくことで正答を得ることができる。このように、すべての問題は事前に情報科学に関する知識がなくても正答に到達することが可能になっている。しかし、情報科学に関連した背景もすべての問題にあり、取り組むことで児童・生徒は自然に情報科学に触れることを意図している。

2014-アイスクリーム

アイスクリーム屋さんは、お客さんが伝えたとおりの順番でコーンにアイスクリームをのせていきます。



上の絵のようなアイスクリームを作ってもらうには、どのように注文すればよいでしょうか。

- ☐ チョコとペパーミントとブルーベリーをのせたアイスクリームをください。
- ☐ チョコとブルーベリーとペパーミントをのせたアイスクリームをください。
- ☐ ブルーベリーとペパーミントとチョコをのせたアイスクリームをください。
- ☐ ブルーベリーとチョコとペパーミントをのせたアイスクリームをください。

図 1: 実際にコンテストで使われた問題

引用元:アイスクリーム「ビーバーコンテスト情報」情報ページ。http://bebras.eplang.jp/index.php?2014-アイスクリーム, (参照 2014-02-10)

1.1.3 出題形式

ビーバーコンテストの問題は以下の 2 種類の形式で出題される。

対話型

解答を選択したり文字入力するのではなく、参加者がオブジェクトを操作することで、その場で試行錯誤でき、それが解答となるもの。

非対話型

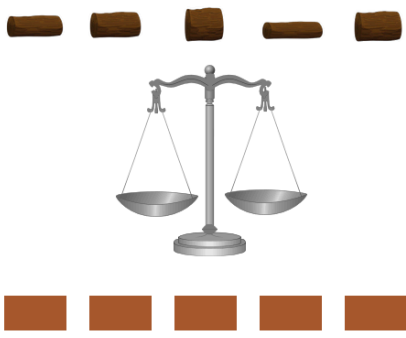
対話型ではない問題のことで、ビーバーコンテストでは解答を選択肢から選ぶ選択肢型と、文字列を入力し解答する文字列入力型がある。

The beavers wish to sort five logs by size. You have to help them.

Pull two logs at a time onto the scale to compare their weights.

Then pull the logs to the proper spot below the scales.

Sort all five logs by order of weight; the lightest on the left, the heaviest on the right.



You can also drag the logs from one place to another. When you are ready, click on 'Save'.

図 2: 対話型問題例

引用元:By Weight . UK Bebras .

http://uk.beverwedstrijd.nl/index.php?action=user_question&grq_id=470 , (参照 2014-02-10)

The beavers wish to sort five logs by size. You have to help them.

Pull two logs at a time onto the scale to compare their weights.

Then pull the logs to the proper spot below the scales.

Sort all five logs by order of weight; the lightest on the left, the heaviest on the right.

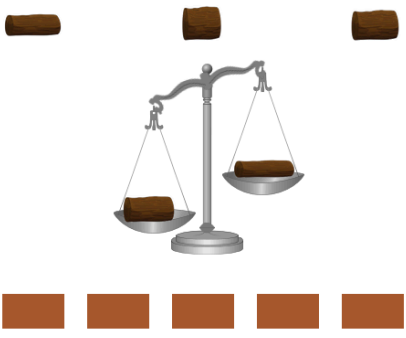


図 3: 対話型問題例 オブジェクトを操作でき、それが解答となる。

引用元:By Weight . UK Bebras .

http://uk.beverwedstrijd.nl/index.php?action=user_question&grq_id=470 , (参照 2014-02-10)

Daniel is sending text messages from his old phone.

For every letter he has to press the proper key once, twice, three or four times, followed by a short pause.

In order to type 'C' he has to press the number 2 key three times because 'C' is the third letter written on this key.

In order to type 'HIM' he has to press the number 4 key twice, followed by the number 6 key 3 times and finally the number 6 key once.

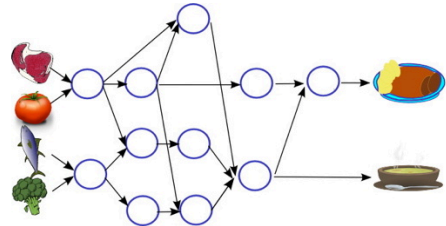
Daniel presses exactly six times to enter the name of a friend.

What is the name of his friend?

図 4: 選択肢型問題例

引用元:Only nine keys . UK Bebras .

http://uk.beverwedstrijd.nl/index.php?action=user_question&grq_id=597 , (参照 2014-02-10)



Unfortunately Anna and Ben's kitchen has only a three-burner stove. This means that Anna and Ben can only work on three steps at the same time.

Every step of the preparation takes 5 minutes.

What is the least number of minutes it will take Anna and Ben to cook their dinner?

Enter the number of minutes (in digits) and click on Save.

図 5: 文字列入力型問題例

引用元:Speed Kitchen . UK Bebras .

http://uk.beverwedstrijd.nl/index.php?action=user_question&grq_id=496 , (参照 2014-02-10)

本演習では主に選択肢型問題について取り扱う。

1.1.4 展開

コンテスト後も、各国のビーバーコンテストに関するページで情報や過去問を確認できる。日本でも情報ページが設置されている。本演習はこの情報ページに関連するものである。

1.2 情報ページ

1.2.1 既存のシステム

情報ページで提供されている主な情報/コンテンツを以下に記す。

過去問ページ

年度ごとにまとめられた過去問を、自由に閲覧できる。解答の提出機能、それに伴う正誤判定機能を持たない。

「チャレンジしよう！」ページ

問題を閲覧でき、解答を提出し正誤判定を行うことができる。2014 年度から提供され、問題は過去問を利用し出題されている。



図 6: 過去問ページ 問題文と選択肢を閲覧できる。解答を提出することはできない

引用元:「ビーバーコンテスト」情報ページ・星の並び . <http://bebras.eplang.jp/index.php?2014-星の並び>, (参照 2014-02-10)

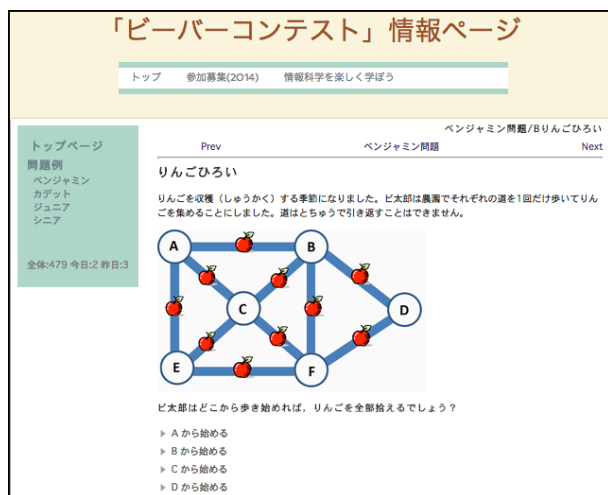


図 7: 「チャレンジしよう！」ページ

引用元:「ビーバーコンテスト」情報ページ・りんごひろい . <http://bebras.eplang.jp/index.php?2014-りんごひろい>, (参照 2014-02-10)

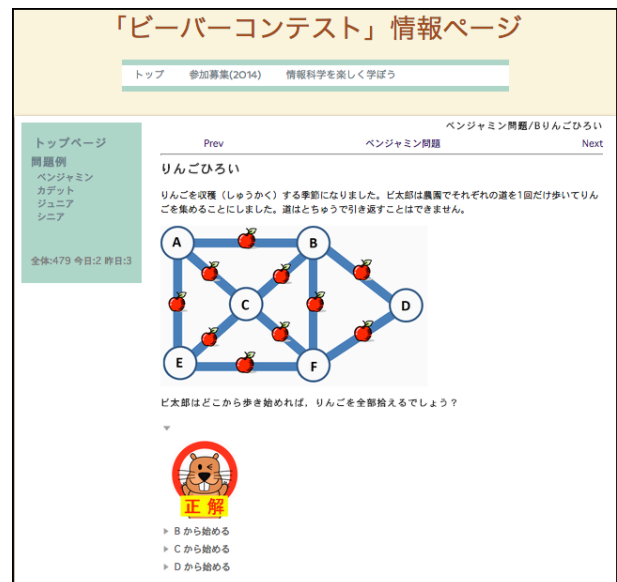


図 8: 「チャレンジしよう！」ページ 選択肢を選ぶと正誤判定が行える

引用元:「ビーバーコンテスト」情報ページ・りんごひろい . <http://bebras.eplang.jp/index.php?2014-りんごひろい>, (参照 2014-02-10)

情報ページには他にもコンテンツがあるが、本演習では「チャレンジしよう！」ページを対象とし、報告者は「チャレンジしよう！」ページの選択肢部分を半自動生成するシステムを試作した。

2 選択肢部分生成支援システムの試作

本項では、報告者が試作した、問題点を解消した選択肢を半自動的に生成するシステム「選択肢部分生成支援システム」の機能について述べる。

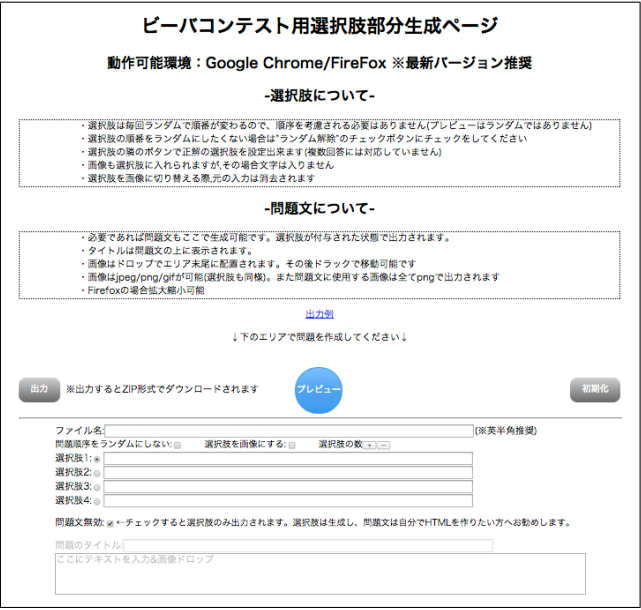


図 9: 選択肢部分生成支援システム

このシステムは選択肢を入力すると、そのまま問題に使用できる選択肢として必要な、HTML ファイル、JavaScript ファイル、画像ファイルをまとめた zip 形式で出力するというシステムである。システムの試作に際し、言語は HTML5 と JavaScript を使用し、今後、情報ページでの使用を想定して、ブラウザベースで試作した。選択肢部分生成支援システムの下部にあるファイル名と選択肢の入力欄に任意の文字列を入力し選択肢を生成する。初期設定では選択肢 1 が正答として設定されているが、選択肢入力欄の左隣のボタンを選択することで、正答の選択肢を設定することもできる。



図 10: 選択肢を生成する際の入力例

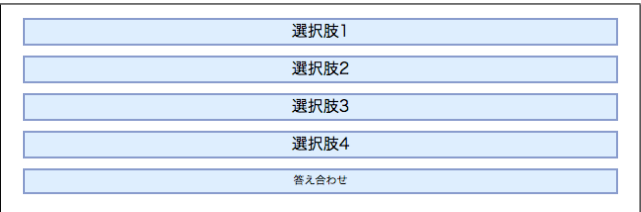


図 11: 選択肢を生成する際の出力例

ビーバコンテストの選択型問題には、文字列が選択肢の場合と、画像が選択肢になっている場合がある。そのため選択肢部分生成支援システム下部の「選択肢を画

像にする」項目を選択することで、画像を選択肢にすることも可能となっている。



図 12: 選択肢が画像の場合の入力例



図 13: 選択肢が画像の場合の出力例

この他の機能として、問題を開く度に選択肢の順序を変更する機能、選択肢数を必要に応じて増減する機能、選択肢の完成品を事前に確認できるプレビュー機能、第一に想定している思惑では問題文を必要としてはいないが、問題文を作成することが出来る機能を実装している。



図 14: 問題文を作成する場合の入力例

引用元: <http://bebras.eplang.jp/index.php?2014-アイスクリーム>, (参照 2014-02-10)

2014-アイスクリーム

アイスクリーム屋さんは、お客さんが伝えたとおりの順番でコーンにアイスクリームをのせていきます。



上の絵のようなアイスクリームを作ってもらうには、どのように注文すればよいでしょうか。

選択肢1
選択肢2
選択肢3
選択肢4
答え合わせ

図 15: 問題文を作成する場合の出力例

引用元:<http://bebras.eplang.jp/index.php?2014-アイスクリーム>, (参照 2014-02-10)

3 終わりに

報告者は本演習で試作した選択肢部分生成支援システムを使用して、実際に「チャレンジしよう！」サイトを試作した。サイトの自動生成は今後の課題である。また、ビーバーコンテストの非対話型問題には文字列入力型もあり、その対応も今後の課題として挙げられる。

参考文献

- [1] 「Bebras」トップページ . <http://bebras.org> , (参照 2014-02-10)
- [2] 谷 聖一, 兼宗 進, 井戸坂 幸男. 小中高生向け国際情報科学コンテスト Bebras. <http://www.ipsj.or.jp/magazine/9faeag0000005a15-att/peta55-11.pdf>, (参照 2015-02-10)
- [3] 「情報オリンピック日本委員会」トップページ . <http://www.ioi-jp.org/> , (参照 2014-02-10)
- [4] 「ビーバーコンテスト」情報ページ <http://bebras.eplang.jp/> , (参照 2014-02-10)