

夏のプログラミング・シンポジウム 2015 報告

三廻部 大^{1,a)}

概要：本論文では、下呂で行われた「夏のプログラミング・シンポジウム 2015」において著者が行った活動について報告する。本シンポジウムは「プログラム詠み会」として、参加者が現地でプログラムを書いて成果を共有する「ハッカソン」と呼ばれる形式で行われた。著者は事前に提示された課題のうち「対戦型 2048」について主に活動し、プレイヤーと対戦エンジンを実装した。

キーワード：プログラミング・シンポジウム，夏，報告，対戦型 2048，下呂数

1. はじめに

本報告論文では、夏のプログラミング・シンポジウム 2015 (以下、本シンポジウム) において著者が行った活動について報告する。著者は主に「対戦型 2048」について活動を行った。また、「下呂でしかできないプログラム」のお題として提案された「下呂数 (著者による呼称)」についてもソルバを作成した。

2. 対戦型 2048

“2048” [1] は Gabriele Cirulli によって 2014 年 3 月に公開された一人用のパズルゲームである。Greg Wohlwend による “Threes” [2] というゲームをアレンジして作成された。本「対戦型 2048」は、この “2048” を二人対戦用にアレンジしなおしたゲームであり、2015 年の GPCC の課題 [3] ともなっている。2048 のルールはオリジナルの Web ページ [1] を参照されたい。

著者は本シンポジウムにおいて、対戦型 2048 のプレイヤーと、標準入出力をベースにした対戦エ

ンジンの作成を行った。

2.1 対戦型 2048 プレイヤー MyopicPlayer

対戦型 2048 用のプレイヤーである “MyopicPlayer” を作成し、本シンポジウム中に行われた対戦に参加した。MyopicPlayer は寺田らが作成した対戦エンジン向けに Java で記述されており、ソースコードは GitHub で公開されている。[4]

MyopicPlayer (「近視のプレイヤー」) は、相手の行動の先読みを行わずに、現在の盤面のみをもとにして行動を決定することを特徴とする。これは、人間が通常の 2048 をプレイする際には盤面を見て瞬間的に次の行動を決定するプレイヤーが多いことから、同様のアプローチの対戦型への適用を試みたものである。

2.1.1 攻撃

対戦型 2048 の攻撃は、通常の 2048 ではランダムに置かれる 2 または 4 の数字の代わりに、攻撃側は指定した場所に 2 を置くことによって行われるものであったが、本シンポジウム期間中に 4 も指定できるように拡張された。

MyopicPlayer は、現在の盤面で大きな数字があ

¹ Ecrebo Ltd.

^{a)} dmikurube@acm.org

るマスの近く、かつ同じ・または近い数字同士の間には 2 を置くように攻撃する。本シンポジウム期間中に行われた 4 への対応は行わなかった。

2.1.2 防御

対戦型 2048 の防御は通常の 2048 と同様である。2 や 4 の配置がランダムではなく相手プレイヤーによって行われる点のみが異なる。

MyopicPlayer の防御は、実際に 4 方に動かしてみて、その中で評価関数の値が大きくなる方に動かす単純なものである。評価関数は、角に近い 2×2 のマスに大きな数字が密集しているほど高くなるように設計した。

2.1.3 戦績

結果としては、単純なランダムプレイヤーには安定して勝つものの、先読みを行うプレイヤーにはほとんど勝つことができなかった。

2.2 対戦エンジン

寺田らによる対戦エンジンは Java を対象にしており、他のプログラミング言語で書いたプレイヤーを動かすには TCP/IP で通信を行うブリッジプレイヤーをはさむ必要があった。そのため TCP/IP をサポートしていない言語でプレイヤーを動かすことができない。

そこで、著者は本シンポジウム期間中に、標準入出力を用いて対戦を行う対戦エンジンを試作した。標準入出力はほとんどのプログラミング言語でサポートされており、かつ多くの言語では TCP/IP による通信を記述するよりも容易に記述できる。エンジンは Python で記述されており、ソースコードはやはり GitHub で公開されている。[5] 本対戦エンジンには、寺田らの対戦エンジンで書かれたプレイヤーを動かすためのブリッジも同包されている。

標準入出力で通信を行うことによりプレイヤーを容易に記述することができるが、実装者が標準入出力のバッファリングを自分で考慮する必要がある点が課題として残っている。

3. 下呂数

「下呂数」は著者が勝手に命名した名前である

が、「下呂でしかできないプログラム」のお題の一つとして竹内により提案された問題である。問題は、「0 に対して $+2$, $+3$, $\times 2$, $\times 3$ を繰り返し適用することで、与えられた整数を作る最短の手順を求めよ」というものである。

これに対し、著者は動的計画法による即席のソルバを実装し、やはり GitHub で公開した。[6]

この問題に対しては、田中による詳細な解析が公開されている。[7]

4. まとめ

本報告論文では「夏のプログラミング・シンポジウム 2015」における著者の活動を概観した。対戦型 2048 のプレイヤーと対戦エンジン、また下呂数のソルバについて紹介し、対戦型 2048 の対戦エンジンについては残された課題を検討した。

謝辞 夏のプログラミング・シンポジウムでこれまででない「プログラム詠み会」という形式に挑戦していただいた幹事の皆さまに感謝いたします。

参考文献

- [1] Gabriele Cirulli: <https://gabrielecirulli.github.io/2048/>
- [2] Greg Wohlwend: <http://asherv.com/threes/>
- [3] <http://hp.vector.co.jp/authors/VA003988/gpcc/gpcc15.htm>
- [4] <https://github.com/dmikurube/2048player>
- [5] <https://github.com/dmikurube/vs2048>
- [6] <https://gist.github.com/dmikurube/0ad07ba0d6c264770624>
- [7] <http://gakkan.net/jiro/whoami/gero/>