

SRPGの対戦ログからの有望手順の獲得とそれを用いたAIの作成

成田卓也†

佐藤晴彦

小山聡

栗原正仁

北海道大学大学院情報科学研究科‡

1 はじめに

近年、携帯電話を中心としたソーシャルゲーム、カジュアルゲームの市場が拡大してきており、いままで以上に多くの人々が気軽にゲームに触れるようになってきている。また、コンシューマゲームにおいてもチュートリアル機能の充実により、多くのタイトルにおいて初めてプレイするプレイヤーでも戸惑わずに操作方法を理解し、プレイをすることが可能になってきている。しかし、ほとんどのチュートリアルが操作方法の説明にとどまっており、具体的な戦略は各プレイヤーが自らの経験をもとに考えていかなければならない。そのため、経験の乏しいプレイヤーはゲーム中壁にぶつかったときに、そうでないプレイヤーと比べて攻略のための足がかりや継続的な楽しみ方に辿り着く試行錯誤を行うための材料が不足するため、そういったプレイヤーがそこでゲームを投げ出してしまいう可能性がある。また近年ではインターネット等でゲームの攻略情報を容易に入手することが可能であり、プレイヤーが試行錯誤することなくゲームを進めることが出来てしまう。そのようなプレイ方法ではゲームの上達はあまり見込めず、そのプレイヤーがゲームを深く理解した上で得られる、継続的な楽しみ方に辿り着くことは期待できない。そこで、戦略や攻略の足がかりをプレイヤーに与えるためのより高度で深いチュートリアルをゲーム側で用意する必要がある。しかし、そのための知識をどのように用意するかが問題になってくる。

本研究では戦略や攻略の足がかりをプレイヤーに与えるためのより高度で深いチュートリアルを実現するための前段階として、戦略や攻略の足がかりとなる知識を有望手順 (Desirable Moves) として定義し、コンシューマゲームにおける主要なジャンルの一つであるSRPG (Simulation Role Playing Game) を対象とし、その対戦ログからの有望手順の獲得を行う。ある程度以上の習熟度をもったプレイヤーは自らの経験をもとにして意識的、または無意識的にもこの有望手順に従って行動選択を行っていると考えられる。そこで、そういったプレイヤーによる対戦のログから有望手順の獲得を

行なう。また、獲得した有望手順をプレイヤーに提示する手段の一つとして有望手順をもとに行動選択を行うAIも合わせて提案する。

2 有望手順の獲得法

初めに、戦略や攻略の足がかりとなる知識を有望手順として定義する。有望手順は長期的、短期的を問わず、対戦の勝利へとつながる連続した手順である。ある程度以上の習熟度であるプレイヤーが取った手の中で、対戦に勝利したときに取った手は、その手が意識的に取られたがどうかにかかわらず、対戦での勝利に繋がった要因の可能性はある。そこで、複数の対戦に勝利したログの中で定型的に出現する手順を有望手順として獲得する。

このようにゲームの対戦ログから定型的な手順を獲得する例として、中村による囲碁の棋譜データベースからの定型手順の獲得がある [1]。中村は棋譜を各着手毎の着点が符号化されてきた文字列ととらえ、自然言語処理の分野で行われている n -gram 統計に基づく定型表現の抽出法 [2] を用いることで、棋譜データベースから定型手順を獲得した。

本研究でも同じように一手毎の状態を何らかの方法によって符号化し、一戦分の符号化された状態による状態遷移の履歴を一つの文字列としてとらえ、 n -gram 統計を用いて有望手順の獲得を行う。

2.1 n -gram 統計

n -gram 統計は n 個の文字が隣接した文字列がどのような頻度でテキスト中に出現するかを調べることを指す。この手法は基本的には出現頻度の高い文字列を収集するため、断片的で纏まった表現とは言い難い文字列も多数抽出されてしまうという問題点もある。一般的にある文字列 x が対象とするテキスト中出现する頻度 $f(x)$ と、 x の部分文字列 y の出現頻度 $f(y)$ の間に $f(x) \leq f(y)$ が成り立つ。そのため、単純な出現頻度の比較だけで文字列の定型性を判断することは難しい。この問題の解決のために隣接文字エントロピー法 [3] や部分列頻度プロファイル [1] といったいくつかの手法が提案されている。本研究ではその中でも正規化頻度法 [4] を利用する。

Extracting Desirable Moves from Match Logs of SRPG and Making Game AI using them

†Takuya NARITA

‡Graduate School of Information Science and Technology, Hokkaido University

2.2 正規化頻度法

ある二つの文字列 x, y に対して $f(x) = f(y)$ が成り立っているとしても、それぞれの文字列の長さ $|x|, |y|$ について $|x| < |y|$ であるならば y の方が重要であると考えることができる。そこで、文字列の出現頻度にその文字列の長さ n に応じて係数 $\alpha(n)$ を掛けて正規化を行う方法が提案されている。対象のテキスト中に実際に出現した n -gram の異なり数を $\beta(n)$ として、正規化係数 $\alpha(n)$ と正規化頻度 $Nf(x)$ を次の式に従って計算する。

$$\alpha(n) = \sum_{i=1}^n \beta(i) \quad (1)$$

$$Nf(x) = (f(x) - 1) \cdot \alpha(|x|) \quad (2)$$

定型表現はこの正規化頻度の大きい順に獲得をしていく。また、正規化頻度で上位にある文字列の部分文字列で、その文字列よりも正規化頻度が下位であるものを排除する。これによって、断片的な文字列を極力排除するようにしている。

3 状態の符号化法

有望手順を獲得するにあたって各状態をどのように符号化するかは重要な問題である。各状態の情報を全て使うことは、扱う情報量が肥大化してしまい、さらに符号化された状態のパターンも増大してしまうため、出現頻度をもとにして有望手順を獲得することが困難になる。そのため各状態の特徴を適度な粒度で符号化する必要がある。また、獲得した有望手順を実際の行動選択に利用することを考えると局所的な情報を使って符号化する必要がある。そこで、本研究では実際 SRPG をプレイするうえでのヒューリスティックならびに、実験に使用する自作した SRPG に対するヒューリスティックをもとにした符号化方法を利用する。

4 有望手順を用いた AI

前章述べた方法で獲得した有望手順をもとに行動選択を行う AI に関して述べる。この AI はプレイヤーに有望手順を提示することが目的である。また、提示する有望手順も一つ限りにならないことが望ましい。そこで、各手番で取り得る有望手順の中から優先度をもとにしたルーレット選択を行う事で、優先度の高い有望手順を提示しつつ、そのみを提示することがないようにする。

5 おわりに

SRPG における対戦ログからの有望手順を獲得するにあたり、対戦ログを符号化された各状態の遷移の履

歴からなる文字列であると見なし、 n -gram 統計を用いて有望手順の獲得を行う方法を示した。また、獲得した有望手順をもとに行動選択を行う AI に関する提案を行った。この AI の有効性に関しては未だ未検証であるため、どのような有望手順がどのような頻度で提示されているかに関して今後検証を行っていききたい。

今回は獲得した有望手順を提示する事を主目的とした AI を提案したが、同じ有望手順を用いたうえで勝利を目指す AI を設計することもまた可能である。今後はそうして勝利を目指した場合にどれくらいの性能になるかを確認し、その結果をもとによりよい有望手順を獲得できるように取り組んでいきたい。

参考文献

- [1] 中村貞吾. n -gram 統計を用いた棋譜データベースからの定型手順の獲得. ゲームプログラミングワークショップ 97 (GPW97), pp. 96–105, 1997.
- [2] 長尾眞, 森信介. 大規模日本語テキストの n グラム統計の作り方と語句の自動抽出. 情報処理学会研究報告. 自然言語処理研究会報告, Vol. 93, No. 61, pp. 1–8, 1993-07-09.
- [3] 下畑さより, 杉尾俊之, 永田淳次. 隣接文字の分散値を用いた定型表現の自動抽出. 情報処理学会研究報告. 自然言語処理研究会報告, Vol. 95, No. 110, pp. 71–78, 1995-11-17.
- [4] 中渡瀬秀一. 統計的手法によるテキストからのキーワード抽出法. 電子情報通信学会技術研究報告. DE, データ工学, Vol. 95, No. 81, pp. 9–16, 1995-05-26.