基礎研究:ジャンケンに勝つ! その 4(AI とデータベース) -AI ジャンケンコンピュータの仕組み-

齋藤 実

元·埼玉県立芸術総合高等学校

minoru.saito@red.jpn.org

前回までの実際に行った授業についての発表に続き、生徒に AI ジャンケンコンピュータの仕組みを考え学習させると共に、AI とデータベースの関係を理解させるための基礎研究について報告する。

1. はじめに

機械学習は、AI (artificial intelligence、人工知能)と共に、学習指導要領において、共通教科情報科での学習項目である。その学習教材として「ジャンケンに勝つ!」を思いついた。開発中の教材例⁽³⁾を紹介し、その後、実際に行った授業実践の報告⁽²⁾、そして前回は、AI とそのプログラミングに向けての、簡単なプログラミングを含む授業実践の報告⁽¹⁾を行った。今回は、生徒にAI ジャンケンコンピュータの仕組みを考え学習させると共に、AI とデータベースの関係を理解させるための基礎研究について報告する。

2. 教材とジャンケン

授業を行うにあたって、生徒にとって興味関心が高く、わかりやすい身近な学習教材を見つけることはとても重要である。そこでジャンケンを思いついた。ジャンケンは、誰もが知っていて、強くなりたいとの願望があるのではないだろうか。

3. 開発したジャンケン教材について(図1)

コンピュータα

相手の出した手を分析し、出現率の高い手に勝てる手を出していく. ただ、この処理ではコンピュータに勝てる手の出し方を見つけられてしまう.

・コンピュータβ

- (1) グー・チョキ・パー各出現回数を求める.
- (2)(1)の偏りを基に、<u>重みを加えてランダム</u>に求め、勝つ手を予想する.

この「重みを加えてランダムに」の部分がコンピュータ α を改善したところで,最も基本的で単純なAI,いわゆる人間の「勘」を実装した $^{(3)}$.

·コンピュータ γ

出方の規則性パターンを学習して勝つ手を予想する.このコンピュータ γ は,例えば過去 4 回の履歴データでの処理においては,1 回目 \sim 3 回目で出たパターンそれぞれに対して,次の 4 回目に出たグー・チョキ・パーの出現回数を求め,該当するパターンに対して,コンピュータ β と同様に出現回数に重みを加えてランダムに求め,勝つ手を予想するというものである.なお,現在のコンピュータ γ は,過去 8 回までの履歴データでの処理を行っている.

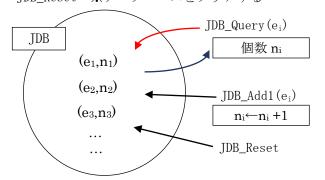
4. AI ジャンケンコンピュータの仕組み

○ジャンケンデータベース(JDB)システム

JDB 内の各要素の構造 (e, n) e:データ, n: 個数

手続き

- ・JDB_Query(e:データ) result 個数 n
- ・JDB_Add1(e:データ) result なし ※eの個数nを1つ増やす
- JDB Reset ※データベースをクリアする



〇処理手順

自分: AI ジャンケンコンピュータ 相手: ジャンケンの相手の人

1. 処理概要:

- ①自分:過去の相手のジャンケンデータから出す 手を決める
- ②相手:ジャンケンの手を出す
- ③判定する
- ④②の相手のジャンケンの手を JDB に追加する
- ⑤①へ戻り繰り返す

2. アルゴリズム

JDB内(e, n)のeの文字列数の最大をkとして ①相手の直前(k-1)個の連続するテータを e_{k-1} とするとき、kを文字列の結合子として、

 $G \leftarrow JDB_Query(e_{k-1}& グー)$

 $C \leftarrow JDB_Query(e_{k-1} \& \mathcal{F} = \mathcal{F})$

 $P \leftarrow JDB_Query(e_{k-1} \& / ` \smile)$

- G, C, P の重みを加えてランダムに相手の出す手を予想し、勝つ手を決める.
- ②相手:ジャンケンの手 gcp を出す
- ③このgcpと①の出す手とで判定する
- $4JDB_Add1 (e_{k-1}\&gcp)$

例 最大 k=3 としての処理の場合

a: グー b: チョキ c: パーとして 相手の手が次のように出ているとする.

ababababababab.....

	処理	予想	相手	а	ab	<u>aba</u>	<u>bab</u>
1	1	不明					
	2		♦ a				
	4			1			
2	1	不明					
	2		b				
	4		\		1		
3	1	不明					
	2		◆a ✓				
	4					1	
4	1	不明					
	2		b				
	4						1
5	1	a					
	2		a				
	4					2	
6	1	b	/]				
	2		b				
	4						2
7	1	a					
	2	/	a				
	4					3	
8	1	b					
	2		b				
	4						3

実際のジャンケンでは、人間には癖があると考え、完全なランダムな手を出すことはできず、ブレのある緩やかな周期になると考えている.

5. おわりに

現在のコンピュータ γ は、レベル9のシステムである. 右上二重線枠内基礎研究の定理3により、周期8<u>以下</u>の周期数列をサポートするということになる.

基礎研究

※定理の証明は省略

定義1 周期数列および周期

数列 a_nにおいて, n=1, 2, 3, …のとき

 a_{n+k} = a_1 , a_{n+1+k} = a_2 , a_{n+2+k} = a_3 , …, a_{n+k+k} = a_k これを満たす数列を<u>周期数列</u>といい, k の最小値を周期はk であるという.

定義2 サポートとレベル

過去のデータを読み込んで学習したあと,次に何が来るか当てることができる状態になることをサポートするという.

周期が k の周期数列をサポートするシステムのレベルは(k+1)であるという.

定理1

周期 k の周期数列をサポートするには、少なくともレベル (k+1) のシステムが必要で 1 周期分を超える項を学習することが必要である.

定理2

レベル k のシステムでは, 周期数列の連続する (k-1) 個の項を読み終えなければサポートできない.

定理3

レベル k のシステムでは、周期 (k-1) <u>以下</u>の 周期数列をサポートする.

参考文献

- (1) 齋藤実: "教材開発:ジャンケンに勝つ!その3", 第16回全国大会講演論文集,pp.55-56,日本情報 科教育学会(2024).
- (2) 齋藤実: "教材開発: ジャンケンに勝つ! その 2", 第 15 回全国大会講演論文集, pp. 18-19, 日本情報 科教育学会 (2023).
- (3) 齋藤実: "教材開発:ジャンケンに勝つ!", 第 14 回全国大会講演論文集, pp. 24-25, 日本情報 科教育学会 (2022).
- (4) 齋藤実: "ジャンケンに勝つ!", 情報科教育法, p. 76, 実教出版(株) (2022).

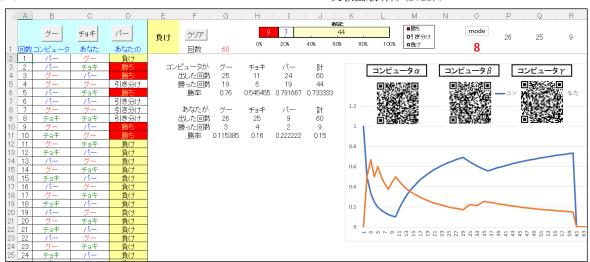


図1 コンピュータ 7