

## 資料-4

( 1/1 )

研究題名	リカレントニューラルネットワークを用いた音楽データベースに関する研究	報告書作成者	萩原将文
研究従事者	萩原将文		
研究目的	<p>私達はメロディのごく一部だけを聞いただけでも、全体や曲名などを想起することができる。本研究では、メロディのごく一部からの検索を可能とするような柔軟な音楽情報検索技術を確認し、より高度な音楽データベースの構築をめざすものである。</p> <p>従来の音楽データベースは、例えば作曲家や曲名を入力したりする文字情報に基づいたものがほとんどであった。また入力したメロディからの検索が行えるものもあるが、蓄積データとのパターンマッチングにより検索を行うため、柔軟性や拡張性に乏しく、非常に時間がかかるという問題点がある。</p> <p>本研究では人間の情報処理方式を模倣するニューラルネットワークを用いて、メロディの記憶と想起を行う。ニューラルネットワークによる時系列記憶の特徴として、非常に限られた部分からの想起が可能である点が挙げられる。すなわち、メロディの一部分を手がかりとして与えると、ニューラルネットワークはその続きを想起することが出来る。したがって、従来のデータベースモデルとは異なり、検索という手続きが不要である。</p> <p>ニューラルネットワークの想起は逐次的に行われるため、想起結果と照会しながら手がかりとする入力を与えることも可能である。したがって、たとえば曖昧に覚えているメロディを思い出すための手助けとすることもできる。また、高雑音環境下において、記憶したメロディだけを抽出することが期待される。したがって曲中で希望パートのみを抽出したり、複数の曲が同時に聞こえるような環境下での使用も可能である。将来は音声に適用し、騒がしい環境下で特定の人物の音声のみを抽出する技術への応用も考えられる。</p>		

メロディの記憶と想起を、工学的観点から捉えると、メロディ中の1つの音はその前のいくつかの音によって決定されていると考えられる。この点に注目して、以下の方法で記憶と想起を実現する。ここでは時系列処理能力に優れたニューラルネットワークであるMNCF(図1)を用いる。

(1) 記憶時には、MNCFは次の音を教師信号として学習を行なう。この結果、MNCFは、次に入力される音を出力するようになる(図2)。(2) 想起時には、いくつかの音を入力するにしたがって、MNCFは次の入力と同じパターンを出力するようになる。この出力は、入力の代わりに用いることが出来る。このようにして、MNCFはメロディの残りをすべて想起することが可能である(図3)。

1つのニューラルネットワークによって数多くのメロディを記憶するには限界がある。そこで複数のニューラルネットワークを用いて、それぞれに無理のない曲数を記憶させる。想起時には、全てのニューラルネットワークに対して、手がかりとする入力を与える。手がかり入力が記憶されている曲の一部であるニューラルネットワークだけが、次第にその入力と同じ音を出力するように反応する。したがって、そのニューラルネットワークを選択すれば正しい想起を行うことが可能である。

小学生の音楽の教科書から転調を含まない79曲を選び、データベース化の実験を行った。ここでは10個のMNCFに8曲ずつを記憶させた。60曲については、判別可能な十分な長さを手がかりとして与えた場合に、正しい想起結果が得られることが確認された。残りの19曲については、想起中に曲が無限ループに陥るか、リフレインを省略して曲が早く終わってしまう場合があった。ごく一部からの想起が可能な半面、大きな繰り返しがある場合にそれが何回目であるかを判別することが出来ない。しかしながら、人がメロディを思い出す場合にもしばしば起こることであり、むしろ自然であるとも言える。また、リフレインの切り替わる部分についてだけ、自己フィードバックをの代わりに手がかりとする入力を与えることにより、正しい想起が可能であった。

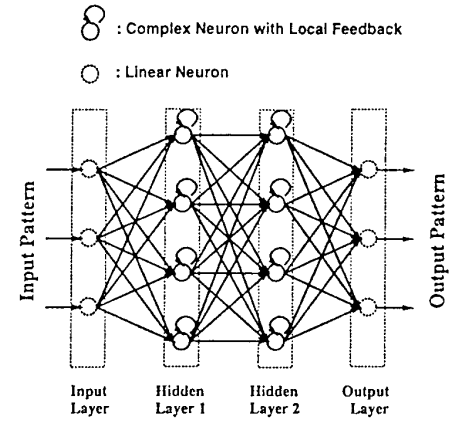


図 1: MNCF の構造

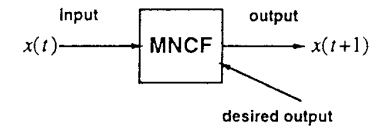


図 2: 記憶過程

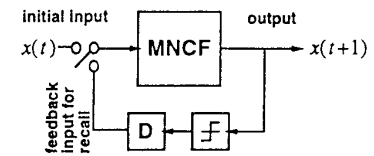


図 3: 想起過程

(注: フローチャート図, ブロック図, 構成図, 写真, データ表, グラフ等 研究内容の補足説明に御使用下さい)