

令和元年度 情報工学コース卒業研究報告要旨

酒井 研究室	氏 名	赤 尾 健 太
卒業研究題目	自動採譜における木オートマトンに基づく リズム量子化への休符処理の導入	
<p>人が演奏した MIDI を楽譜にする自動採譜について、これを実装したツールはいくつか存在するが、いずれも複雑で綺麗でない楽譜が出力されることが多い。人は楽譜を見ながら演奏したとしても楽譜と演奏にずれが生じるので、演奏を忠実に楽譜にするこれらのツールでは綺麗な楽譜が出来辛い。そこで重み付き木オートマトンを用いてリズムを量子化することで綺麗な楽譜を生成することができる自動採譜ツール <code>qparse</code> が実装された。MIDI には音が鳴り始める（鍵盤を押す）<code>on</code> イベントと音が鳴り止む（鍵盤を離す）<code>off</code> イベントの 2 つのイベントがある。<code>qparse</code> はそのうち <code>on</code> イベントだけを考えてツリーを作ることで綺麗な楽譜を生成できており、しかしながら音が鳴り止むのを常に次の <code>on</code> イベントと同時刻とみなしているので <code>qparse</code> では休符が扱えない。よって <code>qparse</code> は休符なしの単旋律に限り最も優れた自動採譜ツールだと言える。</p> <p>本研究ではその <code>qparse</code> を拡張して休符を扱うことを目的とした。休符を扱うとは <code>off</code> イベントも考えて量子化することであり、休符を扱えるようになる例えばスタッカートを実装でき、さらに複旋律の演奏を採譜できるようにするために休符を扱うことが必要であると考えた。<code>off</code> イベントを <code>on</code> イベントと同様の処理ではうまく採譜できないことが分かったため、<code>off</code> イベントの処理方法を工夫する必要がある。具体的には大きく 2 つ修正をした。</p> <p>第一にエラー関数の修正である。エラー関数とは MIDI のイベント一つが量子化によりどれだけ動いたかを表す関数である。エラー関数 w は動かした時間を d、そのイベントの一つ前のイベントからそのイベントまでの時間を δ_1、そのイベントからそのイベントの次のイベントまでの時間を δ_2 として、$w = d \times (\frac{1}{\delta_1} + \frac{1}{\delta_2})$ という式で表される。人の演奏では同じ音が連続したり、離れた音に移ったりするとき特に <code>off</code> イベントから <code>on</code> イベントへのラグが生じる。このときリズムのために <code>off</code> イベントを若干早めて <code>on</code> イベントを正しい時刻にするような演奏をするので <code>off</code> イベントは <code>on</code> イベントに比べて曖昧であると言える。そこでイベントが <code>off</code> イベントでこれを後ろに動かすとき w の値を小さくすることで早めた <code>off</code> イベントを正しい時刻に戻しやすくなると考えた。</p> <p>第二にツリーの重みの計算手法の修正である。エラー関数の修正で <code>off</code> イベントが後ろに動かしやすくなったことにより、<code>off</code> イベントと 次の <code>on</code> イベントが重なりやすくなった。しかし、ツリーを作る際イベントが重なるとき重みがかかなり大きくなる。これは休符なしのとき複数のイベントが重なると装飾音符となり、楽譜ではあまり現れないものなので重みを大きくしていたためである。休符ありでは <code>off</code> イベントと <code>on</code> イベントが重なったときも装飾音符とみなし重みが大きくなるので、結果として後ろに動かせずラグが残って楽譜に休符が現れてしまう。そこでイベントが重なったとき <code>on</code> イベントの数だけでツリーを作るようにし、もし重なったイベントがすべて <code>off</code> イベントならイベント数を 1 としてツリーを作るようにすることで、ラグを解消できると考えた。</p> <p>実際に <code>qparse</code> にこれらの修正を実装した。簡単な演奏においてその動作を確認した。今後は、複雑な長い演奏でも実験を行い動作を確認し、さらに <code>qparse</code> の拡張を行う予定である。</p>		