

【卒業論文】

コンピュータミュージックと
その技法について

平成11年度卒業
教科・領域教育専修
芸術系専修コース（音楽）
96502C 岩田 明
指導教官 鈴木 寛

目次

はじめに	3
MIDIとそのデータ構成	4
MIDI	4
MIDIのデータ構成	4
音源の規格とデータの互換性	14
音楽的な表現のデータとその作成のための技法	17
ダイナミクスの設定	18
音長の設定	28
奏法等のデータ化	31
今後の展望と自己の課題	37
今後の展望	37
今後の自己課題	38
参考文献	39
資料：制作データ	40
おわりに	113

はじめに

近年のめざましい技術革新のもと、パソコンはオフィスをはじめ、教育現場や家庭にまで普及しつつある。それに伴い、人々はグラフィック・デザインや文書作成など多種多様な目的を持ち、モニターの前に座っている。そして、その中にコンピュータによる音楽活動も含まれている。

コンピュータミュージックの歴史は、コンピュータそのものの歴史といっても過言ではない。コンピュータの第1世代、つまり創成期の頃から、音楽はコンピュータと密接な関わりを持っていた。そして現在、この音楽はコンピュータの発展と共に、様々な分野で活用されることとなった。

本論文ではまず最初に、コンピュータミュージックの発展に大きな役割を持ったMIDIとそのデータ構成について述べ、そのデータを用いた演奏データを作成する際の基本的な考え方を考察し、これからのこの世界の展望と自己の課題について述べていきたい。

・ M I D I とそのデータ構成

M I D I (Musical Instrument Digital Interface)

M I D I (Musical Instrument Digital Interface)は、電子楽器やパソコンなどの間で演奏上の様々なデータをやり取りできる世界統一規格である。M I D I 機器であれば、メーカーや機種の違いを越えて自由に演奏情報をやりとりすることができる。

M I D I では、一連のM I D I データで様々な演奏情報を伝えることができるようになっている。

M I D I データの構成

M I D I データの種類を大きく分けると、「チャンネル・メッセージ」と「システム・メッセージ」に大別できる。チャンネル・メッセージはM I D I チャンネル(1 ~ 16 ch)ごとに伝えられるメッセージで、おもに演奏そのものの情報で構成されている。一方のシステム・メッセージは、M I D I システム全体に関する情報で、同期関係の情報やM I D I 機器固有のエクスクルーシブなどが含まれている。

チャンネル・メッセージ

・ ノート・オン/ノート・オフ

ノート・オンは、文字どおり音を鳴らすための情報のことで、音の高さを表すノート・ナンバーと、音の強さを示すベロシティが含まれている。ノート・ナンバーは、半音ごとに「0～127」の数字が割り当てられており、リズム音源では楽器音の種類を区別するために使われている。

通常シーケンス・ソフトでは、「C4」などといった「音名+オクターブ番号」の記号で音程が示される。鍵盤中央のCを表すノート・ナンバー60は一般的には「C4」となるが、一部のメーカーでは「C3」となるので、オクターブ数字の取り扱いには注意が必要である。

実際のMIDIによる演奏では、このノート・オンで音を鳴らし、対になるノート・オフで音を止めるわけであるが、大半のシーケンス・ソフトでは「ノート・オン+デュレーション（音の長さ）」としてデータを扱うようになっている。

音の強弱を示すベロシティは「1～127」の数値で表される。数値が大きくなればなるほど音も大きく、また音色も明るくなるが、強弱の度合いなどは互換性があるものではなく、受信する音源によっても微妙に異なってくる。

なお、ノート・オフにもベロシティがあるが（ノート・オフ・ベロシティ）対応する鍵盤や表示するシーケンス・ソフトがあるものの、ステップ入力によるデータ作成では、一般的にほとんど使用されていない。

・ プログラム・チェンジ

音色を切り替えるための情報。音色は「0～127」の数値で指定していく。シーケンス・ソフトによっては「1～128」、あるいは「A-11～B-88」といった数字で音色番号を指定するようになっている。プログラム・チェンジによって128種類の音色を自由に切り替えることができるが、現在では膨大な音色数を装備したMIDI音源も多く、この場合はバンク・セレクトとの併用で音色を指定するように工夫されている。

バンク・セレクトは、コントロール・チェンジに含まれる情報で、コントロール・チェンジ・ナンバー0/32に相当する。あらかじめバンク・セレクトでバンクを指定した後、プログラム・チェンジで音色番号を指定することによって、膨大な音色の中から1つの音色を選択することができるのである。

バンク・セレクトでは、計算上128×128(16,384)のバンクを指定できる。

・ ピッチ・ベンド

ピッチ・ベンダー（レバー）を動かしたときの音程の連続変化の情報。これもシーケンス・ソフトによって0を中心として「+127～-127」の範囲でデータが表されるものや「+8191～-8192」の範囲で表されるものがある。ピッチ・ベンダーを最大に動かしたときのピッチの変化量となるピッチ・ベンド・レンジは後述するRPN（Registered Parameter Number）で設定することができる。

リズム・パートのデータ入力では、セット全体のピッチを上げ下げしたり、タムなどにベンダーを効かせてシンセ・ドラム風に聴かせたりするなどの特殊なケース以外は使われない。

アフター・タッチ

アフター・タッチは鍵盤を押した状態で、さらに鍵盤を押し込むとビブラートや音の明るさなどがコントロールできる機能である。アフター・タッチにはMIDIチャンネルごとに効果が得られるチャンネル(モノ)・プレッシャーと、鍵盤ごとに個別の変化が得られるキー(ポリフォニック)・プレッシャーがあるが、通常はチャンネル(モノ)・プレッシャーのタイプが使われる。

いずれにしても、アフター・タッチは主にリアルタイム入力でのデータ作成に活用されるもので、ステップ入力によるデータ作成ではほとんど使用されていない。

コントロール・チェンジ

様々な演奏表現や音色変化などに関する情報を扱う。各機能やコントローラーはコントロール・チェンジ・ナンバー(以下CC# と省略)によって区別されている。実際の演奏表現でよく用いられるコントロール・チェンジは次のとおりである。

CC # 0 / 3 2 : バンク・セレクト

前述のプログラム・チェンジ欄参照。

CC # 1 : モジュレーション

発音中の音にビブラート効果をつけるためのメッセージで、値が大きくなるほど、深くビブラートがかかる。MIDIキーボードのモジュレーション・ホイールを操作したときに、送信されるメッセージと同じものである。

CC # 5 : ポルタメント・タイム

ポルタメント・タイムを設定する。ポルタメントを効かせる場合には、あらかじめポルタメント(CC # 6 5)をオンにしておく必要がある。

CC # 6 : データ・エントリー

コントロール・チェンジの値を数値で設定する。必ずコントロール・チェンジの指定と組み合わせて指定されるもので、単体で使われることはない。

CC # 7 : ボリューム

音量を調節する。通常各MIDIチャンネルのバランスを調整するために用いられる。つまりボリュームはデータの先頭で指定すると、以後途中で値を変更することは少なく、細かい変更は「エクスプレッション」を用いるユーザーが多い。

CC # 10 : パンポット

音の定位を指定し、左右のスピーカーから聞こえる割合を調整する。
「0 (左端)」 ~ 「64 (中央)」 ~ 「127 (右端)」で設定する。

CC # 11 : エクスプレッション

音量変化を指定するメッセージである。ボリュームでそのチャンネルのトータル音量を指定し、そのボリュームを最大値とした範囲内で、エクスプレッションによって変化をつける。したがって、ボリュームの値が「0」のときは、エクスプレッションの値を大きくしても音は鳴らない。

CC # 64 : サスティン・ペダル

ピアノでいえば、ダンパー・ペダルを踏むと弾いた音が伸びる効果と同じで、指定はオンかオフの2つであるが、通常は値が「0 ~ 63」のときにオフ、「64 ~ 127」のときにオンになる。

サスティンはオフの指定が送信されるまで有効で、効果を施したくない位置の手前で必ずオフにする必要がある。

CC # 7 1 : レゾナンス

一般的には音色のレゾナンスをコントロールする。データ値は、「64」が初期値で、「127」側がプラス方向、「0」側がマイナス方向となる。後述するカット・オフ・フリケンシー（CC # 7 4）と組み合わせて使用されることが多い。

CC # 7 2 : リリース・タイム

一般的には音源のリリース・タイムをコントロールする。データ値は、「64」が初期値で、「127」側が長く、「0」側が早いリリースとなる。

CC # 7 3 : アタック・タイム

一般的には音源のアタック・タイムをコントロールする。データ値は、「64」が初期値で、「127」側が遅く、「0」側が短いアタックとなる。

CC # 7 4 : ブライトネス

音源の明るさを変化させる。一般的にはフィルターのカット・オフ・フリケンシーをコントロールする。データ値は、「64」が初期値で、「127」側が明るく、「0」側が暗いトーンになる。CC # 7 1 レゾナンス（CC # 7 1）と組み合わせて連続変化させればワウ効果も得られる。

CC # 9 1 : リバース・デプス

音源にリバース・エフェクト（残響感が得られるエフェクト）が搭載されている場合、そのチャンネルからリバース・エフェクトに送られる信号レベルを調節する。値を大きくするほど、リバース効果が深くなる。

CC#93 : コーラス・デプス

音源にコーラス・エフェクト(ピッチを上下に揺らしたエフェクト音を原音に加えて、音源の複数感を与えるエフェクト)が搭載されている場合、そのチャンネルからコーラス・エフェクトに送られる信号レベルを調節する。値を大きくするほど、コーラス効果が深くなる。

CC#99 + CC#98 : NRPN(Non Registered Parameter Number)

CC#101 + CC#100 : RPN(Registered Parameter Number)

コントロール・チェンジの情報の中には、音色パラメータをリアルタイムに制御することを目的としたRPNとNRPNが用意されている。

RPNとNRPNでは、MSB(上位バイト)とLSB(下位バイト)の2つのコントロール・チェンジを使ってパラメータ・ナンバーを指定する。このときのコントロール・チェンジ・ナンバーは、上で示したようにRPNではCC#101とCC#100、NRPNではCC#99とCC#98、そしてデータ・エントリー(CC#6)を組み合わせ、値を設定する。

RPNでは、ピッチ・ベンド・レンジやマスター・ファイン・チューニング、マスター・コース・チューニング、RPNリセットといったパラメータを制御できる。これらのパラメータはあらゆる音源で共通するものである。

一方、NRPNでは、主要な音色パラメータの大半を制御sできるものであるが、音源によって設定できるものとできないものがある。代表的なパラメータとしてはビブラートのレイト、デプス、ディレイや、フィルターのカットオフ周波数、レゾナンス、アタック・タイム、ディケイ・タイム、リリース・タイムなどがある。

(コントロール・チェンジー覧は、次頁)

コントロール・チェンジー覧

CC#(コントロールパ)	機能名	機能の特徴	設定方法	対応音源(G Mor X G)
0	バンク・セレクト	バンクの選択・設定	CC#32との組み合わせ	X Gのみ
1	モジュレーション	ノートデータにビブラートをかける	0(小)~127(大)	GM,X Gともに
2	プレス・コントロール	息の強さによる音色や音量のコントロール		GM,X Gともにx
4	フット・コントロール	フット・ペダルによる音色や音量のコントロール		GM,X Gともにx
5	ポルタメント・タイム	ピッチ変化時間を設定	0(短)~127(長)	X Gのみ
6	データ・エントリー	コントロールチェンジの値を数値で設定	0~127	GM,X Gともに
7	メイン・ボリューム	チャンネルごとの音量の指定	0(小)~127(大)	GM,X Gともに
8	バランス・コントロール	2段鍵盤のキーボードの上盤と下盤のバランスを設定	0(下盤大)~127(上盤大)	GM,X Gともにx
10	パンポット	音の定位を指定	0(左)~64(中央)~127(右)	GM,X Gともに
11	エクスプレッション	トータル音量内での音量変化の指定	0(小)~127(大)	GM,X Gともに
16	汎用操作子-1	ローカルなコントロールに利用		GM,X Gともにx
17	汎用操作子-2	ローカルなコントロールに利用		GM,X Gともにx
18	汎用操作子-3	ローカルなコントロールに利用		GM,X Gともにx
19	汎用操作子-4	ローカルなコントロールに利用		GM,X Gともにx
32	バンク・セレクト	CC#0と共に使用	CC#0との組み合わせ	X Gのみ
33	モジュレーション	CC#1の精度を上げる	CC#1との組み合わせ	GM,X Gともにx
34	プレス・コントロール	CC#2の精度を上げる	CC#2との組み合わせ	GM,X Gともにx
36	フット・コントロール	CC#4の精度を上げる	CC#4との組み合わせ	GM,X Gともにx
37	ポルタメント・タイム	CC#5の精度を上げる	CC#5との組み合わせ	GM,X Gともにx
38	データ・エントリー	CC#6の精度を上げる	CC#6との組み合わせ	GM,X Gともに
39	ボリューム	CC#7の精度を上げる	CC#7との組み合わせ	GM,X Gともにx
40	バランス	CC#8の精度を上げる	CC#8との組み合わせ	GM,X Gともにx
42	パンポット	CC#10の精度を上げる	CC#10との組み合わせ	GM,X Gともにx
43	エクスプレッション	CC#11の精度を上げる	CC#11との組み合わせ	GM,X Gともにx
48	汎用操作子-1	CC#16の精度を上げる	CC#16との組み合わせ	GM,X Gともにx
49	汎用操作子-2	CC#17の精度を上げる	CC#17との組み合わせ	GM,X Gともにx
50	汎用操作子-3	CC#18の精度を上げる	CC#18との組み合わせ	GM,X Gともにx
51	汎用操作子-4	CC#19の精度を上げる	CC#19との組み合わせ	GM,X Gともにx
64	ホールド1(ダンパー・ペダル)	全ての音を持続させる	0~63(オフ)64~127(オン)	GM,X Gともに
65	ポルタメント	ポルタメントのオン・オフ	0~63(オフ)64~127(オン)	X Gのみ
66	ソス・テヌート(コード・ホールド)	和音のみ持続させる	0~63(オフ)64~127(オン)	X Gのみ
67	ソフト・ペダル	フィルターによる音色変化をつける	0~63(オフ)64~127(オン)	X Gのみ
69	ホールド2(フリーズ)	エンベロープ変化を止め、減衰音を持続させる	0~63(オフ)64~127(オン)	GM,X Gともにx
70	メモリー・パッチ・セレクト			GM,X Gともにx
71	ハーモニック・コンテンツ	各音色で設定されているレゾナンスを変更する		X Gのみ
72	リリース・タイム	各音色で設定されているリリース・タイムの変更する	0(短)~64(中央)~127(長)	X Gのみ
73	アタック・タイム	各音色で設定されているアタック・タイムの変更する	0(短)~64(中央)~127(長)	X Gのみ
74	ブライツネス	各音色で設定されているフィルターのカットオフ周波数の変更	0(暗)~64(中央)~127(明)	X Gのみ
80	汎用操作子-5	ローカルなコントロールに利用		GM,X Gともにx
81	汎用操作子-6	ローカルなコントロールに利用		GM,X Gともにx
82	汎用操作子-7	ローカルなコントロールに利用		GM,X Gともにx
83	汎用操作子-8	ローカルなコントロールに利用		GM,X Gともにx
84	ポルタメント・コントロール	アタックがつかないキーをオン・オフする	0~63(オフ)64~127(オン)	X Gのみ
91	汎用エフェクト-1(リバブ)	リバブ(残響)効果をかける	0(浅)~127(深)	X Gのみ
92	汎用エフェクト-2(トレモロ)	トレモロ効果(音量変化による効果)をかける	0(浅)~127(深)	GM,X Gともにx
93	汎用エフェクト-3(コーラス)	コーラス効果をかける	0(浅)~127(深)	X Gのみ
94	汎用エフェクト-4(セステ)	3層コーラスのような音の広がりとうねりを出す効果をかける	0(浅)~127(深)	X Gのみ
95	汎用エフェクト-5(フェイザー)	位相をずらした信号と元の信号を混ぜ、音に広がりを持たせる	0(浅)~127(深)	GM,X Gともにx
96	データ・インクリメント	RPN,NRPNで指定されたパラメータの値を+1とする		X Gのみ
97	データ・デクリメント	RPN,NRPNで指定されたパラメータの値を-1とする		X Gのみ
98	NRPN(LSB)	コントロールチェンジの拡張機能		X Gのみ
99	NRPN(MSB)	CC#99と共に使用		X Gのみ
100	RPN(LSB)	コントロールチェンジの拡張機能		GM,X Gともに
101	RPN(MSN)	CC#101と共に使用		GM,X Gともに
120	オール・サウンド・オフ	発音している音を強制的に消音		X Gのみ
121	リセット・オール・コントローラー	全てのコントロールチェンジとピッチベンドを初期設定に戻す		GM,X Gともに
122	ローカル・コントロール	シンセの鍵盤部と音源部の内部の接続の切り替え		X Gのみ
123	オール・ノート・オフ	キー・オンされているボイスを全てキー・オフにする		GM,X Gともに
124	オムニ・オフ	オムニ・モードをオフにする	cc#126,127との組み合わせ	X Gのみ
125	オムニ・オン	オムニ・モードをオンにする	cc#126,127との組み合わせ	X Gのみ
126	モノ・オン	モノフォニック・モードをオン・オフにする	cc#124,125との組み合わせ	X Gのみ
127	ポリ・オン	ポリフォニック・モードをオン・オフにする	cc#124,125との組み合わせ	X Gのみ

システム・メッセージ

システム・メッセージの大半は、シーケンス・ソフト同士、あるいはシーケンス・ソフトとMTRなどとの同期をはかるためのメッセージが定義されている。また、各メーカーで共通化できない音色パラメータなどのデータをやりとりするためのエクスクルーシブ・メッセージもシステム・メッセージに含まれている。

・ リアルタイム・メッセージ

MIDI機器間で同期演奏させるための機能。同期信号であるタイミング・クロック、スタート、コンティニュー、ストップなど、時間にシビアな処理を求められるメッセージが定義されている。

・ コモン・メッセージ

接続されているMIDI機器のシステムを同時に制御するもので、リアルタイムメッセージと組み合わせて使われることが多く、ソング・セレクトやソング・ポジション・ポインターなど、同期に関係するメッセージのうちリアルタイムである必要がないものが定義されている。

・ エクスクルーシブ・メッセージ

MIDIシステム全体に関わるシステム・メッセージに含まれるエクスクルーシブは、MIDI音源固有の機能を制御するための情報で、通常は音色データの転送や音色エディットなどで使用される。エクスクルーシブを扱えるシーケンス・ソフトのほとんどは、直接16進数でデータを入力していくため、分かりにくい情報になっているが、これを活用することによって、MIDI音源の機能をフルに引き出すことができるようになる。

本来エクスクルーシブは、各メーカーごとにフォーマットが決められていて、特定の機種間でのみデータをやり取りするものであるが、MIDI音源のパラメータのうち、以下に示すような汎用的なものについてはシステム・ユニバーサル・エクスクルーシブとして定義されている。

F0 7E 7F 09 01 F7 : GMシステム・オン

GM音源の初期化を行うための情報。GM用のモードを備えているMIDI音源の場合は、この情報により、GMモードに自動的に初期化される。

F0 7F 7F 04 01 《ボリューム値》 F7 : マスター・ボリューム

MIDI音源全体の音量を調節する。現在のMIDI音源は、ほとんどこの情報に対応しているが、古いMIDI音源では対応していないものが多い。対応していない場合は各機種用のエクスクルーシブで音量を指定していくことになる。なお、フェイド・インやフェイド・アウトの効果を得るためにこの情報を連続使用すると、処理が間に合わず演奏が揺らいでしまうケースもあるので注意が必要である。

音源の規格とデータの互換性

ここで、最近主流となっている音源の規格と、データのファイル形式と設定方法について説明したい。

GM (General MIDI System Level 1)

DTMの普及に伴い、異なるメーカー間の音源においても音色マッピング(音色の配列)やドラム音色の鍵盤へのマッピングを統一しようという動きが高まった。そこで演奏データの互換性や汎用性を必要とする用途のために取り決められた、音源に関する共通仕様として生まれたのがGMである。GM対応の音源であれば、メーカーや機種に限定されずに、どの音源においても演奏上の互換性が期待できる。

GMの主なポイントを取り出すと以下のようなになる。

- ・ 音色数

メロディ用に128音色(プログラム・チェンジ=0~127)、リズム用に47音色(ノート・ナンバー=35~81)が決められている。各音色名称はメーカーによって音源ごとに決められている。

- ・ 音色配列

音色番号(プログラム・ナンバー)とそれに対応する音色の順番が決まっている。

- ・ バンク・セレクト

バンク・セレクトは使用できない。

- ・ ボイス数

トータルの同時発音数が24と定められている(通常メロディーパート16ボイス以上、リズムパート8ボイス以上)。

- ・ M I D Iチャンネル

1 ~ 16の全チャンネルに対応し、チャンネル10はドラムセット(スタンダードセットのみ)と決まっている。

合計16パートのデータを受信、再生が可能なマルチティンバー音源である。

- ・ M I D Iメッセージ

最低限受信するM I D Iメッセージ(ノート・オン/オフ、プログラム・チェンジ、主要なコントロール・チェンジなど)が義務付けられている。しかしこれ以外のM I D Iメッセージを必ず無視する、というほど厳密ではない。特に、C C # 9 1(リバーブ・デプス)とC C # 9 3(コーラス・デプス)はGM音源でも対応していることが多いため、頻繁に使用されている。

G S

GMの標準仕様を拡張したのがローランドのオリジナル・フォーマットのGSである。GM仕様を全て内包した上で、バンク・セレクトで膨大な音色が使えたり、音色やエフェクターのパラメータをエディットできる機能など、かなり細かい仕様が定義されている。そのため、GS音源であればGM準拠の演奏データの再現性を期待できるが、逆にGS準拠で作成された演奏データをGM音源で鳴らすと、不都合が生じることがある。

DTMの現状を見ると、GSはGM以上に定着しており、ほとんど標準的に扱われている。

X G

X Gはヤマハが提唱するオリジナル・フォーマットであり、これもGM仕様を全て内包した上で、多くの音色が使える、音色エディット、エフェクト・セッティングなど、かなり細かい仕様が定義されている。なお、X GはGSとはGMの拡張方法や内容が異なるため、互換性がないと思われる。

X GはGSよりも遅れて発足されたために、ユーザーの数もGSには及ばないものの、機能的にも扱いやすく、規格内容も洗練されているのが特徴で、今後ますます普及していくことが予想される。

GM 2

演奏互換性を確保する目的で生まれたGMも、GSやX Gが提唱された以後、影を潜めた。そのため、GMを拡張したGM 2が制定された。基本スペックとしては、最大発音数が32ボイス以上となり、音色数もバンク・セレクトと組み合わせてGMの倍である256音色が規定されている。使用頻度の高い音色を重点にバリエーションが設けられていることが特徴で、ドラム・セットもプログラム・チェンジで呼び出せる9ドラム・セットが定義されている。

コントローラー系においても、多くのコントロール・チェンジが制定されており、演奏性や音色エディット面においても、格段と自由度が広がった形となっている。

GM 2のスペックは、GSやX Gの規定と共通する部分が多く、主要部は結果的にそれらを追認したとも言える内容である。したがって、従前のGS / X Gユーザーも比較的容易にGM 2へのデータ移植が行なえるものと思われる。

音楽的な表現のデータとその作成のための技法

一般的にコンピュータミュージックは機械的であるといわれる。それは、カラオケの演奏のように、人間による演奏を無視し、音色や音量バランスばかりにとらわれた演奏データが多く世に出ているためである。

心臓の鼓動と同じように、人間にとって自然なのは、多少の変化を伴う規則性である。人間が演奏する音楽は人間的であり、コンピュータミュージックは機械的であるといわれる原因の一つがこの規則性である。

だからといって、楽譜からの情報を無視した全く規則性のない演奏データはもちろん音楽的なものではなく、ここからの情報を踏まえた上でのデータ作成ももちろん大切なことであると思われる。

また、楽器の形状やその音の特性についても考慮していく必要がある。本物の楽器がどのように演奏され、またどのような変化をもって音が発生しているかを捉えていくことも重要であると思われる。

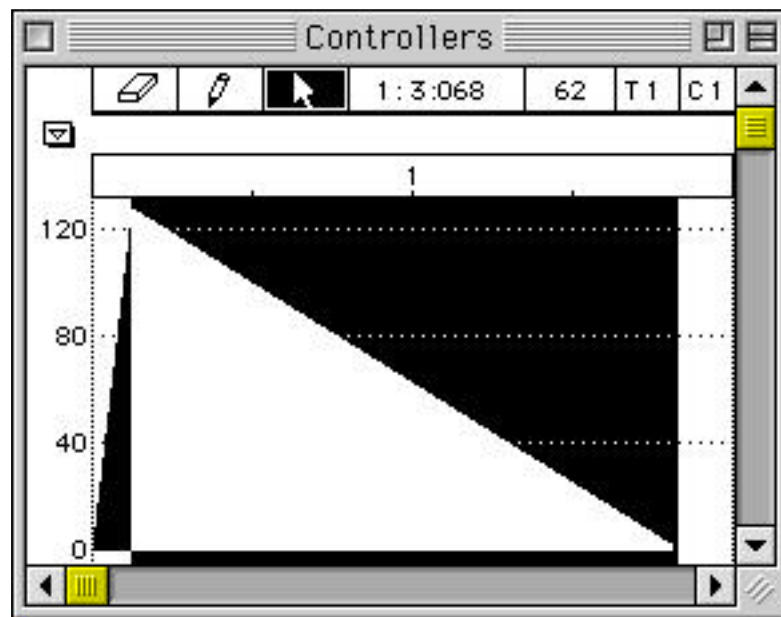
ここではいくつかの実践例をあげながら、ダイナミクスや音長を、ピアノやバイオリンといった楽器の音の特性を踏まえ、楽譜からの情報を基本的にどう捉えて設定していけばより人間的な音楽を表現できるのかを考察していきたい。

ダイナミクスの設定

楽器音は音の立ち上がり、定常状態、及び立ち下がりの特性で分けると、減衰音、持続音と呼ばれる2種類に大別できる。

減衰音の特性

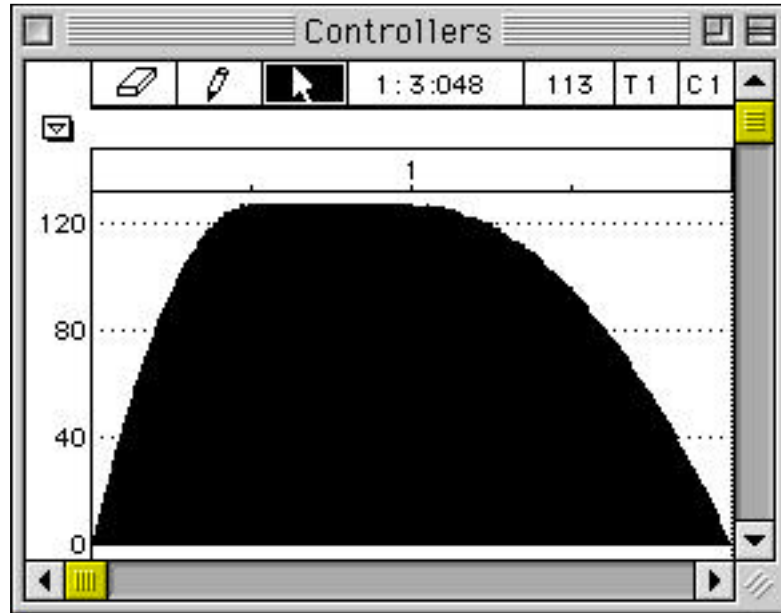
ピアノに代表される減衰音系音色の楽器音1つ1つの特性は、文字通り「減衰していく音」であり、下図のように音量は鳴った瞬間が最大で徐々に小さくなっていく。



減衰音の立ち上がり及び立ち下がりの特性（イメージ）

持続音の特性

一方、バイオリンに代表される持続音系音色の楽器音1つ1つの特性は、下図のように音量が一定時間保持されたり、増減したりする。



持続音の立ち上がり及び立ち下りの特性（イメージ）

こうした音1つ1つの音量変化をつけることから人間的な音楽表現が生まれてくると思われるのだが、世に多く出ているカラオケなど既成のMIDIデータは、ただ各パートの音量バランスを取ったり、フェード・インやフェード・アウトのようなその曲全体の音量変化だけを設定しているものが多く、その他のダイナミクスに関する設定がおろそかになっていると思われる。しかしカラオケ・ソングとして最近流行しているポップスやロックといった内容のものは、原曲自体こういったものが多いので、さほど意識しなくても良いとも言える。だが、クラシックのようなアコースティック楽器を用いた音楽を再現する場合、クレシェンドやデクレシェンドといった連続した音の音量変化だけではなく、先に述べた楽器音の特性やアクセントやスフォルツァンドといった1音1音の音量変化をしっかりと意識しながら作成しなくてはならない。

【MIDIデータの構成】で述べたように、ダイナミクスに関するメッセージは、タッチの強弱を設定するノート・オン・ベロシティ、絶対的な音量変化を設定するボリューム(CC#7)そして相対的な音量変化を設定するエクスプレッション(CC#11)というものがある。ベロシティの用途は限定されているのであまり問題はないのだが、ボリューム(CC#7)やエクスプレッション(CC#11)の意味の捉え方とそれによる利用方法はまちまちであり、その機能を充分活かし切れていないのが現状であると思われる。

ボリューム(CC#7)とエクスプレッション(CC#11)の関係

前述のように、ボリューム(CC#7)は絶対的な音量変化の設定し、エクスプレッション(CC#11)は相対的な音量変化の設定をする。事実ボリュームの数値が「0」の場合、エクスプレッションの数値をいくら高く設定しても音は全く聞こえないようになっており、通常エクスプレッションは曲の途中の音量変化に、ボリュームは各パートの音量バランスの設定に、と多くの解説書で述べられている。

では、音1つ1つの音量変化はどのメッセージで設定すればいいのであろうか。多くの解説書は、エクスプレッション(CC#11)がその役割を担う、としている。しかし、一方でクレシェンドやデクレシェンドなどの曲途中の音量変化を表す記号のデータ化もこのコントロール・チェンジであると述べられているのである。ここで楽器音の特性上、矛盾が生じる。

それは、持続音の場合、音1つ1つの立ち上がりとデクレシェンド、あるいは立ち下がりとクレシェンドが同時に発生した場合である。音1つ1つの音量変化と、クレシェンド、デクレシェンド等の記号による曲中の音量変化を同時に1つのコントロール・チェンジで設定することは不可能ではないであろうが、かなり複雑なものになってしまうことが予想される。

こういった場合、多くの解説書等では1音1音の音量変化は無視し、クレシェンドやデクレシェンドなど指定された記号にあわせてデータが作成されている。しかし実際の演奏では、たとえ連続した音の音量が大きくなるろうとも、1つ1つの音はそれぞれ終わりは立ち下がり、小さくなるろうとも、1つ1つの音の出だしは立ち上がっている。これに対する意識が人間的、音楽的な表現と機械的な表現の境界線であるといっても過言ではない。

なぜ、コンピュータミュージックの場合、音1つ1つに音量変化を付けなければいけないのかというと、減衰音系、持続音系の音色に関わらず、音源に収められている各音色の1音1音の音量はすべて変化のない、いわば平坦なものとなっているためである。つまりピアノのような減衰音系の音色はまだしも、バイオリンやオルガンのような持続音系の楽器音の場合の1音1音に表情を付けなくてはならない。

そこで持続音系音色の場合、本論文に掲載した実践例では、以下のように音量変化の分類をおこなった。

1. 音1つ1つの音量変化 = エクスプレッション (CC # 11)
2. 曲中の音量変化を示す記号(クレシェンドなど)
及び各トラックの音量バランス = ボリューム (CC # 7)
3. タッチの強弱及び強弱を示す記号(アクセント、フォルテなど) = ベロシティ

こうすることによって、従来とは異なり、ボリュームのデータは多少複雑なものとなることが予想されるが、エクスプレッションのデータをより複雑にするほどデータ作成の際には手間がかからないものになると思われる。

一方、減衰音系音色の場合は、

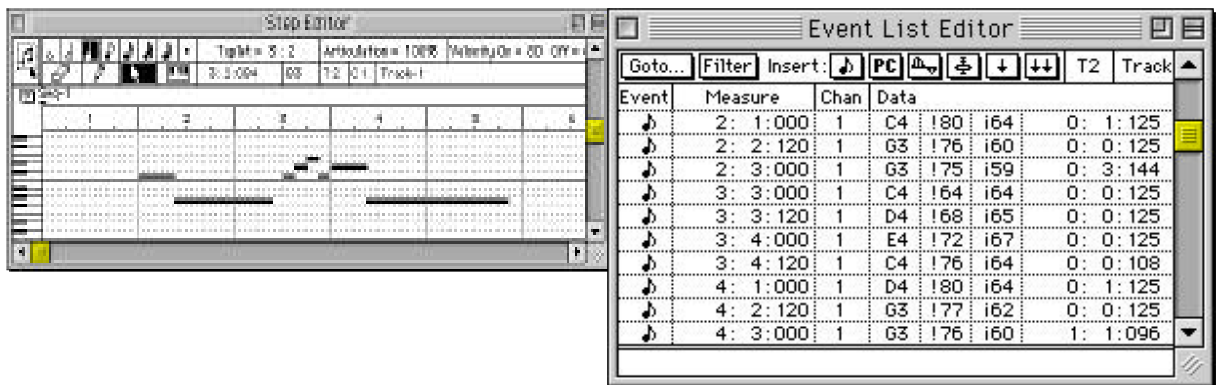
1. 各トラックの音量バランス = ボリューム (CC # 7)
2. 音量変化 = ベロシティ

と分類した。(譜例は次頁)

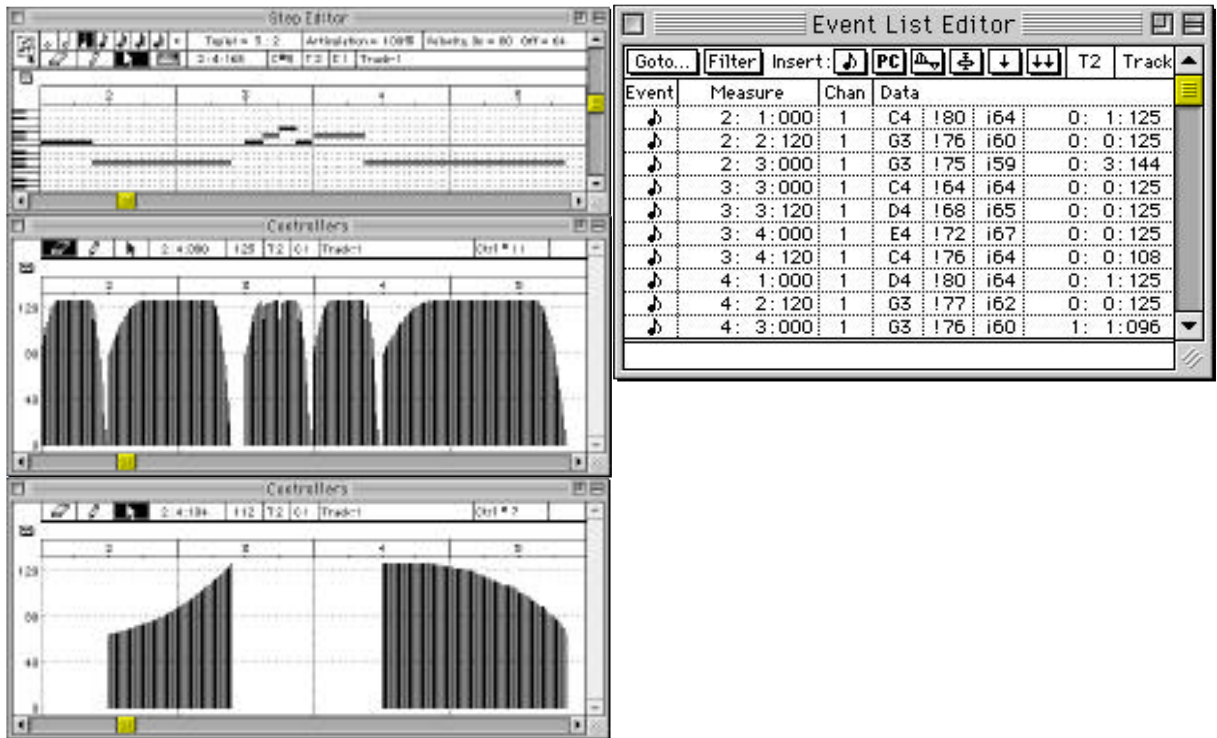
(譜例 1)



(減衰音系音色の演奏データ) 左のグラフは音高・音長を示し、右の表は音1つ1つのデータを示す。



(持続音系音色の演奏データ) 左の3つのグラフは、上から音長・音高、CC # 11、CC # 7をそれぞれ示す。



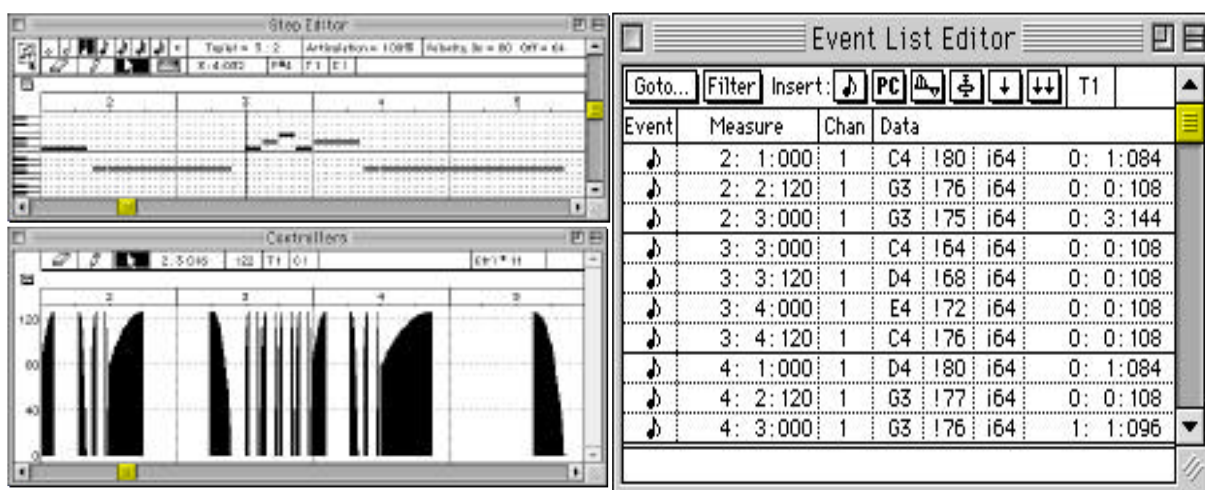
つまり、ピアノに代表される減衰系音色の音1つ1つの音量変化は、ただ「減衰していく」のみであり、アタック時より音量が大きくなることはない。また、ノート・オフによって音を消失感があるため、わざわざ右肩下がりの音量変化をを付けなくても良い。したがって、減衰音系音色の場合、エクスプレッション（CC#11）の数値は、各トラックの最初に最大値「127」をつけ、以後変更しない。また、ボリューム（CC#7）も各トラック間の音量バランスをとるためだけに設定するので、その数値は、最初に最大値を設定するだけでよいと思われる。

(譜例 1) のデータからもわかるように、音の特性によってデータ量は大きく異なる。ここからは、持続音系音色のデータを中心に各種強弱記号のデータ化について述べたい。

1. 音 1 つ 1 つ の 音 量 変 化

持続音系音色の音 1 つ 1 つ の音量変化のデータ作成は、前述した持続音の立ち上がり及び立ち下がりの特性を元に設定してみた。

(譜例 2)



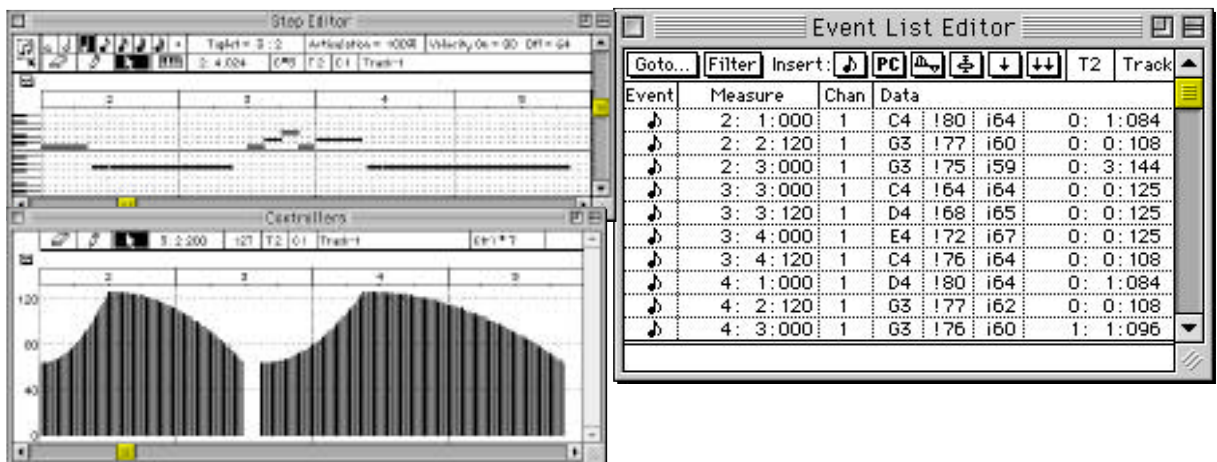
以上のように、伸びる音ほどゆったりとした立ち上がり及び立ち下がり表現し短い音ほど速い立ち上がり及び立ち下がり意識して作成するべきであると思われる。

また、アクセント等のタッチを強くする記号がついた音量変化については、後述する。

2. 曲中の音量変化を示す記号

持続音系音色のデータ作成の場合、前述のようにボリューム（CC # 7）設定により表現した。

（譜例 3）



以上のように、曲中で変化する記号の音量変化は、強くなる場合は、徐々に変化量を上げ、弱くなる場合は、ゆったりとした音量変化を設定してみた。

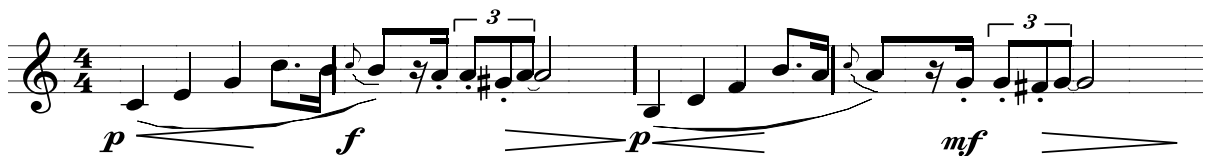
3. タッチの強弱及び強弱を示す記号

これは、減衰音・持続音関わらず言えることだが、タッチは旋律がだんだん高くなるところはだんだん強くし、低くなるところはその反対の傾向になる。そして最も強調したい頂点（山～クライマックス）は最も強くなることが多い。また強弱というものは、遅い早いといったテンポと同様に比較の上でのことであるので絶対的な数値というものは存在しないが、仮に、

ppp	...	1 ~ 16	mf	...	64 ~ 80
pp	...	16 ~ 32	f	...	80 ~ 96
p	...	32 ~ 48	ff	...	96 ~ 112
mp	...	48 ~ 64	fff	...	112 ~ 127

と設定した。

(譜例 4)



Event List Editor						
Event	Measure	Chan	Data			
♪	2: 1:000	1	C3 32 i64		0: 1:005	
♪	2: 2:000	1	E3 48 i60		0: 1:005	
♪	2: 3:000	1	G3 64 i56		0: 1:005	
♪	2: 4:000	1	C4 80 i52		0: 0:185	
♪	2: 4:180	1	B3 92 i49		0: 0:065	
♪	3: 1:000	1	B3 96 i48		0: 0:108	
♪	3: 1:180	1	A3 84 i45		0: 0:030	
♪	3: 2:000	1	A3 80 i44		0: 0:040	
♪	3: 2:080	1	G#3 75 i42		0: 0:040	
♪	3: 2:160	1	A3 70 i41		0: 2:024	
♪	4: 1:000	1	B2 32 i64		0: 1:005	
♪	4: 2:000	1	D3 41 i60		0: 1:005	
♪	4: 3:000	1	F3 51 i56		0: 1:005	
♪	4: 4:000	1	B3 60 i52		0: 0:185	
♪	4: 4:180	1	A3 68 i49		0: 0:065	
♪	5: 1:000	1	A3 70 i48		0: 0:108	
♪	5: 1:180	1	G3 77 i45		0: 0:030	
♪	5: 2:000	1	G3 80 i44		0: 0:040	
♪	5: 2:080	1	F#3 79 i43		0: 0:040	
♪	5: 2:160	1	G3 77 i41		0: 2:024	

また、アクセント等の記号のある音の場合、これも持続音・減衰音に関わらず、その音のベロシティ値は

$$(\text{通常のベロシティ値}) \times 1.25 \sim 1.5$$

とした。また、その音を強調するために、その前後の音のベロシティ値を

$$(\text{通常のベロシティ値}) \times 0.5 \sim 0.75$$

と設定した。

(譜例 5)

The image displays a musical score in 4/4 time with a forte dynamic. The score includes accents (^) and a triplet of eighth notes. Below the score are two screenshots from a music software interface. The left screenshot is the 'Step Editor' showing a piano roll. The right screenshot is the 'Event List Editor' showing a table of MIDI events.

Event	Measure	Chan	Data
♪	2: 1:000	1	C3 100 184 0: 0:216
♪	2: 2:000	1	E3 106 180 0: 0:216
♪	2: 3:000	1	G3 112 176 0: 0:216
♪	2: 4:000	1	C4 120 172 0: 0:108
♪	2: 4:180	1	B3 194 149 0: 0:030
♪	3: 1:000	1	B3 117 168 0: 0:108
♪	3: 1:180	1	A3 191 145 0: 0:030
♪	3: 2:000	1	A3 190 144 0: 0:072
♪	3: 2:080	1	G#3 189 142 0: 0:072
♪	3: 2:160	1	A3 188 141 0: 2:024
♪	4: 1:000	1	B2 100 184 0: 0:216
♪	4: 2:000	1	D3 106 180 0: 0:216
♪	4: 3:000	1	F3 112 176 0: 0:216
♪	4: 4:000	1	B3 120 172 0: 0:108
♪	4: 4:180	1	A3 194 149 0: 0:054
♪	5: 1:000	1	A3 117 168 0: 0:108
♪	5: 1:180	1	G3 191 165 0: 0:030
♪	5: 2:000	1	G3 190 144 0: 0:072
♪	5: 2:080	1	F#3 189 143 0: 0:072
♪	5: 2:160	1	G3 188 141 0: 2:024

また、アクセントの音量変化についてであるが、これも減衰音は言うまでもなく、持続音系音色も立ち上がりのエクスプレッション (CC # 11) 値を「127」に設定し、表現してみた。

音長の設定

音長とテンポは共に切っても切れない関係にある。しかし、仮にテンポが一定で音長が同じ長さでも、フレーズやリズムによって色々な長さで演奏されることは前に述べたように非人間的で不自然なことである。しかしそれをふまえたうえで、ここでは、音長のだいたいの設定値について考察し、述べていきたい。

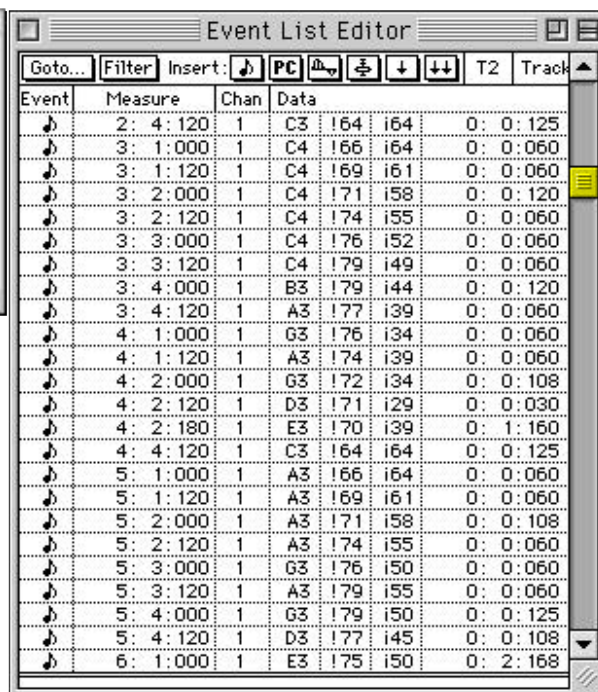
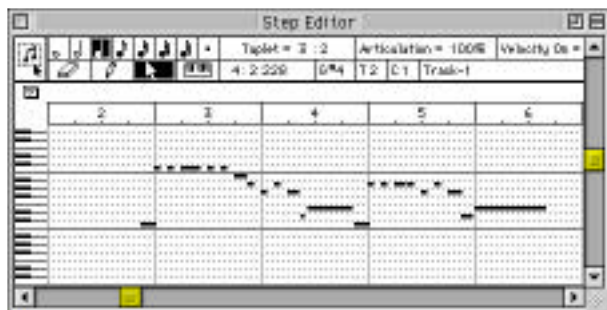
今回作成したデータのデュレーションの数値は、すべて楽譜からそのまま読みとった長さもので、テヌートを1とすると

スタッカーティシモ・・・約 1 / 4 スタッカート ・・・・約 1 / 2

メゾ・スタッカート・・・約 3 / 4

と設定した。

(譜例 6)



Event	Measure	Chan	Data
♪	2: 4:120	1	C3 164 164 0: 0:125
♪	3: 1:000	1	C4 166 164 0: 0:060
♪	3: 1:120	1	C4 169 161 0: 0:060
♪	3: 2:000	1	C4 171 158 0: 0:120
♪	3: 2:120	1	C4 174 155 0: 0:060
♪	3: 3:000	1	C4 176 152 0: 0:060
♪	3: 3:120	1	C4 179 149 0: 0:060
♪	3: 4:000	1	B3 179 144 0: 0:120
♪	3: 4:120	1	A3 177 139 0: 0:060
♪	4: 1:000	1	G3 176 134 0: 0:060
♪	4: 1:120	1	A3 174 139 0: 0:060
♪	4: 2:000	1	G3 172 134 0: 0:108
♪	4: 2:120	1	D3 171 129 0: 0:030
♪	4: 2:180	1	E3 170 139 0: 1:160
♪	4: 4:120	1	C3 164 164 0: 0:125
♪	5: 1:000	1	A3 166 164 0: 0:060
♪	5: 1:120	1	A3 169 161 0: 0:060
♪	5: 2:000	1	A3 171 158 0: 0:108
♪	5: 2:120	1	A3 174 155 0: 0:060
♪	5: 3:000	1	G3 176 150 0: 0:060
♪	5: 3:120	1	A3 179 155 0: 0:060
♪	5: 4:000	1	G3 179 150 0: 0:125
♪	5: 4:120	1	D3 177 145 0: 0:108
♪	6: 1:000	1	E3 175 150 0: 2:168

(譜例 7)



Event	Measure	Chan	Data
♪	2: 4: 120	1	C3 164 180 0: 0: 120
♪	3: 1: 000	1	C4 166 180 0: 0: 030
♪	3: 1: 120	1	C4 169 176 0: 0: 030
♪	3: 2: 000	1	C4 172 172 0: 0: 030
♪	3: 2: 120	1	C4 174 168 0: 0: 030
♪	3: 3: 000	1	C4 177 165 0: 0: 030
♪	3: 3: 120	1	C4 180 161 0: 0: 030
♪	3: 4: 000	1	B3 179 155 0: 0: 125
♪	3: 4: 120	1	A3 177 148 0: 0: 108
♪	4: 1: 000	1	G3 176 142 0: 0: 030
♪	4: 1: 120	1	A3 174 148 0: 0: 030
♪	4: 2: 000	1	G3 172 142 0: 0: 030
♪	4: 2: 120	1	D3 171 136 0: 0: 065
♪	4: 2: 180	1	E3 170 148 0: 1: 160
♪	4: 4: 120	1	C3 164 180 0: 0: 120
♪	5: 1: 000	1	A3 166 180 0: 0: 030
♪	5: 1: 120	1	A3 169 176 0: 0: 030
♪	5: 2: 000	1	A3 172 172 0: 0: 030
♪	5: 2: 120	1	A3 175 168 0: 0: 030
♪	5: 3: 000	1	G3 178 162 0: 0: 030
♪	5: 3: 120	1	A3 180 168 0: 0: 030
♪	5: 4: 000	1	G3 179 162 0: 0: 125
♪	5: 4: 120	1	D3 177 156 0: 0: 108
♪	6: 1: 000	1	E3 175 162 0: 2: 168

(譜例 8)



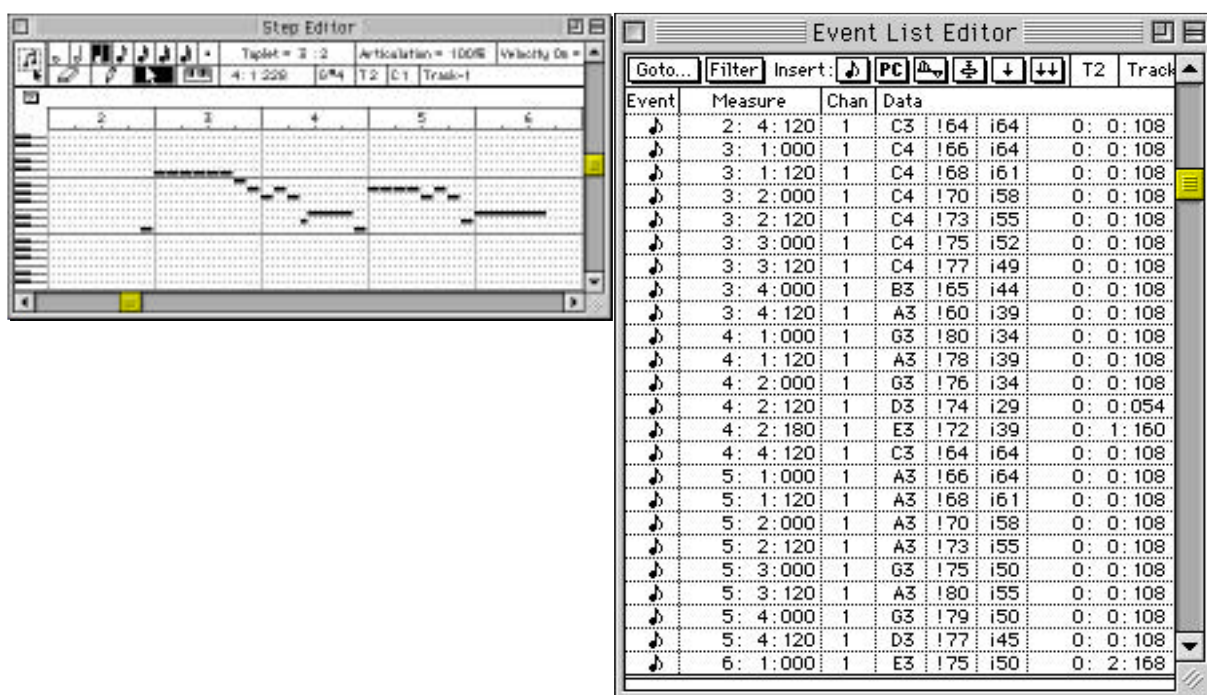
Event	Measure	Chan	Data
♪	2: 4: 120	1	C3 164 164 0: 0: 125
♪	3: 1: 000	1	C4 166 164 0: 0: 090
♪	3: 1: 120	1	C4 169 164 0: 0: 090
♪	3: 2: 000	1	C4 172 172 0: 0: 090
♪	3: 2: 120	1	C4 174 168 0: 0: 090
♪	3: 3: 000	1	C4 177 165 0: 0: 090
♪	3: 3: 120	1	C4 180 161 0: 0: 090
♪	3: 4: 000	1	B3 179 155 0: 0: 125
♪	3: 4: 120	1	A3 177 148 0: 0: 108
♪	4: 1: 000	1	G3 176 142 0: 0: 090
♪	4: 1: 120	1	A3 174 148 0: 0: 090
♪	4: 2: 000	1	G3 172 142 0: 0: 090
♪	4: 2: 120	1	D3 171 136 0: 0: 065
♪	4: 2: 180	1	E3 170 148 0: 1: 160
♪	4: 4: 120	1	C3 164 180 0: 0: 125
♪	5: 1: 000	1	A3 166 180 0: 0: 090
♪	5: 1: 120	1	A3 169 176 0: 0: 090
♪	5: 2: 000	1	A3 172 172 0: 0: 090
♪	5: 2: 120	1	A3 174 168 0: 0: 090
♪	5: 3: 000	1	G3 177 162 0: 0: 090
♪	5: 3: 120	1	A3 180 168 0: 0: 090
♪	5: 4: 000	1	G3 179 162 0: 0: 125
♪	5: 4: 120	1	D3 177 156 0: 0: 108
♪	6: 1: 000	1	E3 175 162 0: 2: 168

また、前頁で挙げたような記号が何もついていない場合は、テヌート等との区別をつけるため、

(テヌートのついた音符) × 0.8 ~ 0.9

と設定した。

(譜例 9)



The screenshot displays two windows from a music software interface. The 'Step Editor' window on the left shows a piano roll with notes plotted across six measures. The 'Event List Editor' window on the right shows a table of musical events.

Event	Measure	Chan	Data
♪	2: 4:120	1	C3 164 164 0: 0:108
♪	3: 1:000	1	C4 166 164 0: 0:108
♪	3: 1:120	1	C4 168 161 0: 0:108
♪	3: 2:000	1	C4 170 158 0: 0:108
♪	3: 2:120	1	C4 173 155 0: 0:108
♪	3: 3:000	1	C4 175 152 0: 0:108
♪	3: 3:120	1	C4 177 149 0: 0:108
♪	3: 4:000	1	B3 165 144 0: 0:108
♪	3: 4:120	1	A3 160 139 0: 0:108
♪	4: 1:000	1	G3 180 134 0: 0:108
♪	4: 1:120	1	A3 178 139 0: 0:108
♪	4: 2:000	1	G3 176 134 0: 0:108
♪	4: 2:120	1	D3 174 129 0: 0:054
♪	4: 2:180	1	E3 172 139 0: 1:160
♪	4: 4:120	1	C3 164 164 0: 0:108
♪	5: 1:000	1	A3 166 164 0: 0:108
♪	5: 1:120	1	A3 168 161 0: 0:108
♪	5: 2:000	1	A3 170 158 0: 0:108
♪	5: 2:120	1	A3 173 155 0: 0:108
♪	5: 3:000	1	G3 175 150 0: 0:108
♪	5: 3:120	1	A3 180 155 0: 0:108
♪	5: 4:000	1	G3 179 150 0: 0:108
♪	5: 4:120	1	D3 177 145 0: 0:108
♪	6: 1:000	1	E3 175 150 0: 2:168

これによって、テヌートやレガート・フレーズといったものと区別することが可能となるのだが、後者については後述する。

奏法等のデータ化

ここまで考察してきたダイナミクスや音長の設定をもとに、奏法や各楽器特有の表現のデータ化についていくつか述べていきたい。

1. レガート

レガート奏法のデータ作成は、理論上2通りの作成方法がある。

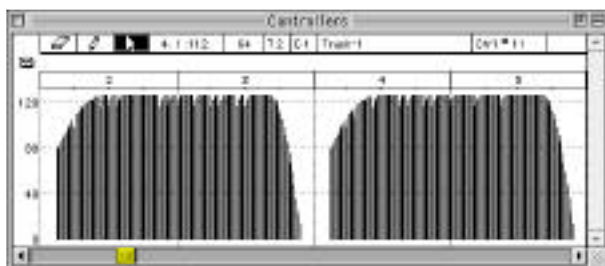
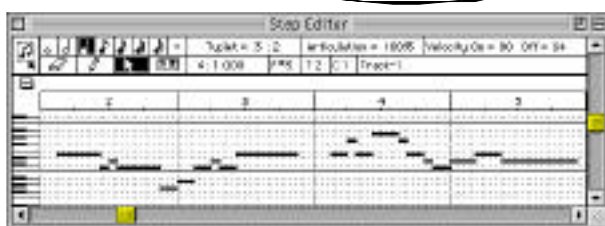
1つは、ピッチ・ベンドを使用して表現する方法が考えられる。方法はギターの奏法の1つである「ハンマリング・オン」と同じ要領で、1つの音をレガート・フレーズの分だけ伸ばしたうえで、音高の変わるところでいきなりピッチ・ベンドの数値を変更して鳴らすというものである。しかし、連続するレガート・フレーズをすべてこういったベンド・データで鳴らすのは実際の楽器の特性上、非現実的な場合がある。そのうえ、仮にそのように作成することができたとしても音源の音質面の問題が生じる。これは、特に大幅な音程の跳躍がある場合で、その音は不自然なものになってしまう。したがって、この方法を使用するのは、半音～全音程度の音程間の動きが少ないレガート・フレーズ、というふうに的を絞り、活用すべきである。

また、この方法では、特定の発音の原理を持つ楽器のレガート奏法を表現することができない。たとえば、ピアノのような鍵盤楽器でレガートを演奏する場合、指を鍵から離すと同時に次の音の鍵を打つ。すなわち、次の音のアタックの音量設定も行う必要があるため、この作成方法では表現できない。

もう1つの方法は、デュレーションの数値を通常より長めに設定し、音と音との間隔をなくし、レガート・フレーズを1つの音として捉えてレガートのように聴かせるという方法である。しかし、これにもいくつか問題が生じる。それは、実際の弦楽器によるレガート奏法は、ひと弓で演奏するので次の音にはアタックがつかないわけであるが、この作成方法では、たとえ、デュレーションの数値を次の音まで十分にのばしても次の音のアタックがでてしまう、というものである。しかしそれは、音質面というようなデータ以外の問題ではないので十分改善することが可能である。

こういった問題を解消するのが、エクスプレッション(C C # 1 1)の調整である。
 次の音に移る瞬間、この数値を下げ、アタックの音量をおさえるという方法であるが、
 この調整も微妙なもので、下げすぎるとレガートにはほど遠い隙間のあいたフレーズ
 となってしまう。

(譜例 1 0 - a)



Event	Measure	Chan	Data
♪	2: 1: 120	1	E3 178 164 0: 0: 125
♪	2: 2: 000	1	E3 176 161 0: 0: 185
♪	2: 2: 180	1	C3 173 156 0: 0: 065
♪	2: 3: 000	1	D3 172 161 0: 0: 065
♪	2: 3: 060	1	C3 171 156 0: 1: 065
♪	2: 4: 120	1	G2 166 151 0: 0: 065
♪	2: 4: 180	1	G2 165 148 0: 0: 065
♪	3: 1: 000	1	A2 164 153 0: 0: 125
♪	3: 1: 120	1	C3 166 158 0: 0: 125
♪	3: 2: 000	1	D3 168 163 0: 0: 065
♪	3: 2: 060	1	C3 169 158 0: 0: 125
♪	3: 2: 180	1	E3 171 163 0: 1: 196
♪	4: 1: 120	1	E3 168 164 0: 0: 125
♪	4: 2: 000	1	G3 172 169 0: 0: 065
♪	4: 2: 060	1	E3 174 164 0: 0: 125
♪	4: 2: 180	1	A3 178 169 0: 0: 185
♪	4: 3: 120	1	G3 176 164 0: 0: 065
♪	4: 3: 180	1	E3 174 159 0: 0: 125
♪	4: 4: 060	1	D3 170 154 0: 0: 065
♪	4: 4: 120	1	C3 168 149 0: 0: 119
♪	5: 1: 000	1	D3 164 154 0: 0: 185
♪	5: 1: 180	1	E3 167 159 0: 0: 185
♪	5: 2: 120	1	D3 170 154 0: 2: 060

前頁のデータでは、エクスプレッションの数値を100～110程度に下げ、アタックの音量をおさえることにしたが、これは持続音系音色での作成時によるもので、ピアノのような減衰音系音色のデータの場合、【 - ダイナミクスの設定】で述べたように、デュレーションとベロシティだけで表現しなくてはならない。

(譜例 10 - b)



The screenshot displays two windows from a music software interface. The left window is the 'Score Editor', showing a piano roll with notes and dynamics. The right window is the 'Event List Editor', which contains a table of event data.

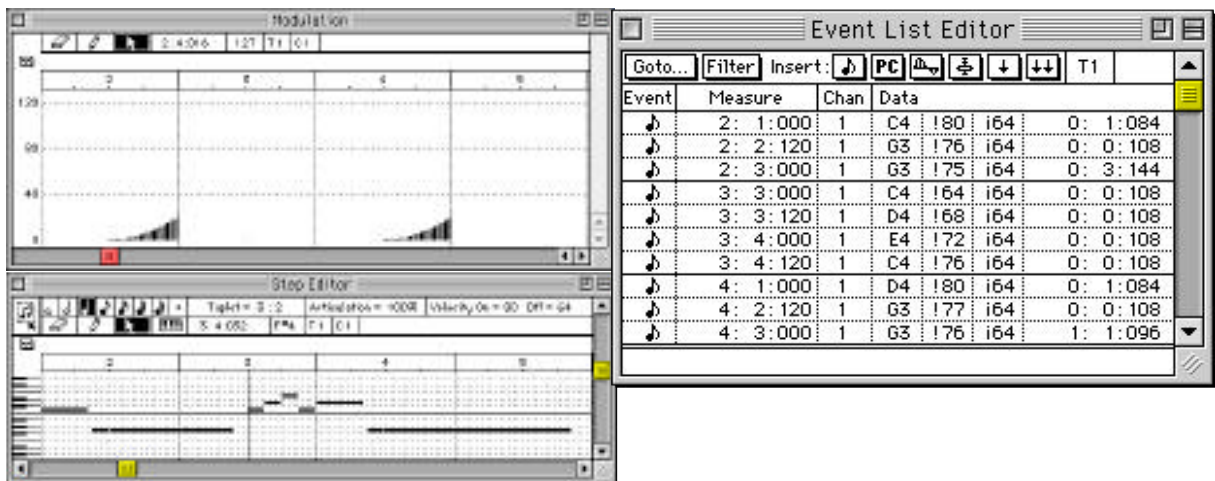
Event	Measure	Chan	Data
♪	2: 1:120	1	E3 :178 164 0: 0:125
♪	2: 2:000	1	E3 :176 161 0: 0:185
♪	2: 2:180	1	C3 :173 156 0: 0:065
♪	2: 3:000	1	D3 :172 161 0: 0:065
♪	2: 3:060	1	C3 :171 156 0: 1:065
♪	2: 4:120	1	G2 :166 151 0: 0:065
♪	2: 4:180	1	G2 :165 148 0: 0:065
♪	3: 1:000	1	A2 :164 153 0: 0:125
♪	3: 1:120	1	C3 :166 158 0: 0:125
♪	3: 2:000	1	D3 :168 163 0: 0:065
♪	3: 2:060	1	C3 :169 158 0: 0:125
♪	3: 2:180	1	E3 :171 163 0: 1:196
♪	4: 1:120	1	E3 :168 164 0: 0:125
♪	4: 2:000	1	G3 :172 169 0: 0:065
♪	4: 2:060	1	E3 :174 164 0: 0:125
♪	4: 2:180	1	A3 :178 169 0: 0:185
♪	4: 3:120	1	G3 :176 164 0: 0:065
♪	4: 3:180	1	E3 :174 159 0: 0:125
♪	4: 4:060	1	D3 :170 154 0: 0:065
♪	4: 4:120	1	C3 :168 149 0: 0:119
♪	5: 1:000	1	D3 :164 154 0: 0:185
♪	5: 1:180	1	E3 :167 159 0: 0:185
♪	5: 2:120	1	D3 :170 154 0: 2:060

以上のように作成してみた。

2. ビブラート

管・弦楽器では、伸びている音に対してビブラートで表情をつけていくことが多い。ビブラートをMIDIデータで表現するには、モジュレーション(CC#1)を使用する方法とピッチ・ベンドを使用する方法がある。ここでは、モジュレーション(CC#1)を使用する方法を挙げてみた。

(譜例 11)

A screenshot of MIDI software showing two windows. The top window is 'Modulation' and the bottom window is 'Step Editor'. The 'Event List Editor' window is open on the right, showing a table of MIDI events. The table has columns for Event, Measure, Chan, and Data. The data column contains modulation events for CC#1.

ビブラートを付けるうえで注意しなければならないのは、そのかけ方である。とりわけ長めの音に対しては、いきなりではなく徐々に聴かせていくのが重要である。また、最も悪いのは「かけっぱなし」である。データ作成においても、ビブラートのフレーズが終わったらこの情報を「0」に戻すことを忘れてはならない。

また、あまり大きくかけすぎると、管楽器系音色の場合、耳障りなものになってしまうので、GM音源でのモジュレーション(CC#1)によるデータ作成の場合、深さの上限を20程度に抑えておくべきである。GS/XG音源であれば、NRPNによる音色の編集を行えば、ビブラートの速さ、深さ、かかり始めるまでの時間を相対的に変化させることが可能であり、より容易で、かつ効果的である。

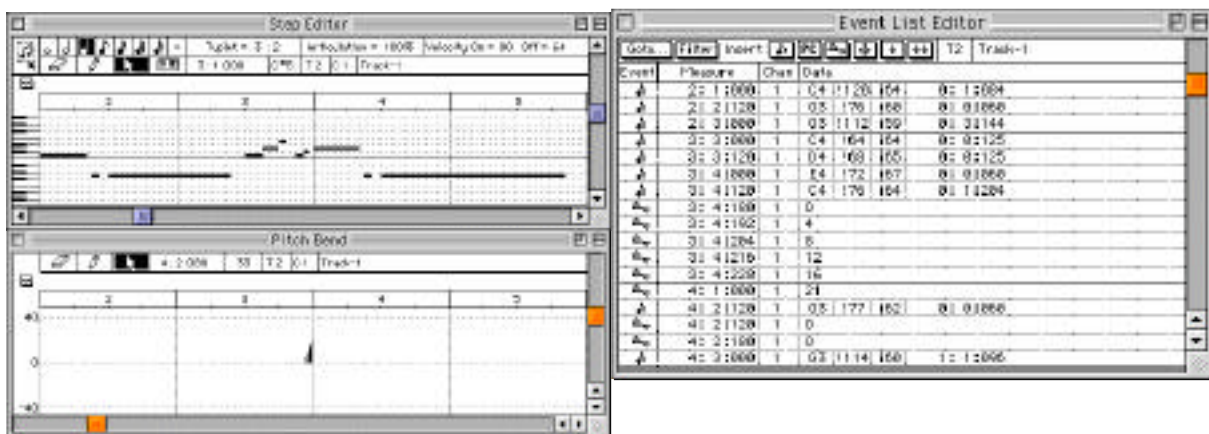
なお、ギターのような打弦楽器でもビブラートはかけられるが、これらは例外として、ピッチ・ベンドによる作成を用いた方が望ましいと思われる。ただ、細かなピッチの変化を表現しなくてはならないので、RPNによってベンド幅を小さくしてから入力する、といった作業が必要である。

3. ポルタメント

ポルタメントは、2音感を幾分崩すようになめらかに演奏することをいい、弦楽器のような、思いのままの音高を出ることができる楽器の奏法である。すなわち、ピアノのように音高が固定されている楽器の場合、このようなことはできない。

音高のなめらかな動きを表現するには、ピッチ・ベンドの活用が有効であるが、幾分崩すようにピッチを設定するという作業は予想以上に困難である。これを表現する場合、何度も実際の音の動きと比較しながら、入力するほか無いものと思われる。

(譜例 12 - a)



Event	Message	Chan	Date
2:	1:000	1	04 120 64 0: 1:000
2:	2:128	1	05 176 68 0: 0:000
2:	3:000	1	05 112 59 0: 3:144
3:	3:000	1	C4 164 64 0: 0:125
3:	3:128	1	04 168 65 0: 0:125
3:	4:000	1	E4 172 67 0: 0:000
3:	4:128	1	C4 176 64 0: 1:128
3:	4:160	1	0
3:	4:162	1	4
3:	4:164	1	8
3:	4:128	1	12
3:	4:220	1	16
4:	1:000	1	21
4:	2:128	1	05 177 62 0: 0:000
4:	2:128	1	0
4:	3:160	1	0
4:	3:000	1	03 114 60 1: 1:000

4. グリッサンド

グリッサンドは、ポルタメントとは異なり、ピアノのような鍵盤楽器でも表現することができるが、その作成方法は異なる。

前述のように鍵盤楽器は、音高が固定されているため、鍵盤上を指で滑らせるようにして表現する。したがって、ピッチ・ベンドのように音高を自由に動かせることができるコマンドを用いるより、実音で、しっかりと入力させる方が好ましいと思われる。また、徐々にベロシティ値を下げて表現することが重要である。

(譜例 12 - b)

The image displays a musical score in 4/4 time, featuring a glissando effect. The notation includes a treble clef, a 4/4 time signature, and a series of notes with a glissando line and a 'poco' marking. Below the score are two screenshots from a music software interface. The left screenshot shows the 'Step Editor' window with a piano roll view of the notes. The right screenshot shows the 'Event List Editor' window with a table of event data.

Event	Measure	Chan	Date
2: 1:000	1	C4	1:20:154
2: 2:1120	1	C3	1:70:154
2: 3:1000	1	C3	1:112:154
3: 3:1000	1	C4	1:64:154
3: 3:120	1	D4	1:60:154
3: 4:1000	1	E4	1:72:154
3: 4:1120	1	C4	1:70:154
3: 4:100	1	C#4	1:70:154
4: 1:1000	1	D4	1:60:154
4: 2:1120	1	C3	1:77:154
4: 3:1000	1	C3	1:114:154

弦楽器では、ポルタメントと同じような手段で演奏するため、ピッチ・ベンドを用いて表現したほうがよいと思われる。

今後の展望と自己の課題

今後の展望

我々が日常一番コンピュータミュージックと接しているのはなんと言ってもテレビやラジオのCMである。今ではCM音楽の80パーセント以上が、コンピュータミュージックで制作されている。この音楽が用いられる理由としては、時間短縮と人員削減といったメリットが挙げられる。実際に作曲の段階からコンピュータを使用すれば、そのデータをもとに、アレンジ、スタジオでのレコーディングとすべてに利用することができるのである。これによって人件費といったコストを抑えることができるのである。また、CM以外にもドラマやニュース番組、映画といった映像の世界でこの音楽は主流となっているが、今後もそれは変わることはないものと思われる。

映像の世界だけでなくこの方法は今レコーディング・スタジオから、あらゆる音楽に組み込まれていっている。プロ、アマチュア問わず、ポップスやロックミュージシャンには、大変重宝されている。また以前からパソコン通信を介して、演奏データを見ず知らずの他人同士が編曲し合ったり、鑑賞したりすることができていたが、これを利用した通信カラオケシステムの登場により、さらにこの音楽が世に知られることとなったと言っても過言ではない。

また、最近では、MP3などの開発により一般ユーザーにとって身近なものになりつつあり、さらなる発展が期待される。

自己の課題

これまでは、楽譜からの情報と音の特性などを重視してデータ作成を行ってきた。これからの課題としては、そのデータの芸術性を高めることを念頭に自らに課題を与え続けていきたい。

まず挙げられるのは楽曲分析である。これまで敬遠しがちであった分野の音楽にも挑戦し、アコースティック楽器による演奏というものをもう一度見つめ直していきたいと思う。

また、各楽器特有のニュアンスや人間の動きについても考え、数値にどのように変換していけばよいのかということを中心に自分に問い続けていきたいと思う。

参考文献

文献

浅野 孝己 『How To Play コンピュータ・ミュージック - 機械じかけの音楽 - 』

啓学出版 1990

H.F.Olson (平岡 正徳訳) 『音楽工学』 誠文堂 1969

枇 薫 『コンピュータ&MIDI テクニカルブック』 音楽之友社 1988

鈴木 寛 『コンピュータ・ミュージック最新技法』 リットーミュージック 1986

高山 清司 『ひとりで学べる中学生の音楽の先生』 昇龍堂出版 1962

論文

浜野 和基 「シンセサイザーの教材化についての一考察」 兵庫教育大学卒業論文 1985

来島 英生 「電子楽器の可能性と問題点 - 音とそのコントロール - 」 兵庫教育大学学位論文

1995

鈴木 寛 「続・コンピュータ・ミュージック最新技法」(キーボード・マガジン・プロフェッ

ショナル No.2~4) リットーミュージック 1986

資料：制作データ

減衰音系音色データ・・・p.39 p.62

持続音系音色データ・・・p.63 p.110

original melody-1



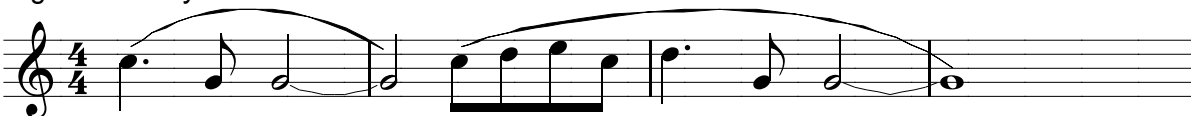
Step Editor

Tuplet = 3 : 2 Articulation = 100% Velocity On = 80 Off = 64

3:2:112 B4 T2 C1 Track-1

Event	Measure	Chan	Data
♩	2: 1:000	1	#11 127
♩	2: 1:000	1	#7 127
♩	2: 1:000	1	C4 180 ♯64 0: 1:084
♩	2: 2:120	1	G3 176 ♯64 0: 0:108
♩	2: 3:000	1	G3 175 ♯64 0: 3:144
♩	3: 3:000	1	C4 164 ♯64 0: 0:108
♩	3: 3:120	1	D4 168 ♯64 0: 0:108
♩	3: 4:000	1	E4 172 ♯64 0: 0:108
♩	3: 4:120	1	C4 176 ♯64 0: 0:108
♩	4: 1:000	1	D4 180 ♯64 0: 1:084
♩	4: 2:120	1	G3 177 ♯64 0: 0:108
♩	4: 3:000	1	G3 176 ♯64 1: 1:096

original melody-1-a



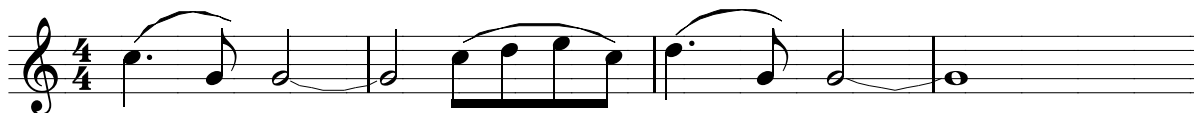
Step Editor

Tuplet = 3 : 2 Articulation = 100% Velocity On = 80 Off = 64

2:4:016 G4 T2 C1 Track-1

Event	Measure	Chan	Data
♩	2: 1:000	1	C4 180 ♯64 0: 1:125
♩	2: 2:120	1	G3 176 ♯60 0: 0:125
♩	2: 3:000	1	G3 175 ♯64 0: 3:144
♩	3: 3:000	1	C4 164 ♯64 0: 0:125
♩	3: 3:120	1	D4 168 ♯64 0: 0:125
♩	3: 4:000	1	E4 172 ♯64 0: 0:125
♩	3: 4:120	1	C4 176 ♯64 0: 0:125
♩	4: 1:000	1	D4 180 ♯64 0: 1:125
♩	4: 2:120	1	G3 177 ♯62 0: 0:125
♩	4: 3:000	1	G3 176 ♯64 1: 1:096
♩	5: 4:096	1	#64 0

original melody-1-b



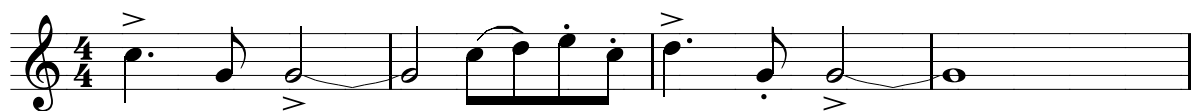
Step Editor

Tuplet = 3 : 2 Articulation = 100% Velocity On = 80 Off = 64

2: 4:016 G4 T2 C1 Track-1

Event	Measure	Chan	Data
♪	2: 1:000	1	C4 80 64 0: 1:125
♪	2: 2:120	1	G3 77 60 0: 0:108
♪	2: 3:000	1	G3 75 59 0: 3:144
♪	3: 3:000	1	C4 64 64 0: 0:125
♪	3: 3:120	1	D4 68 64 0: 0:125
♪	3: 4:000	1	E4 72 64 0: 0:125
♪	3: 4:120	1	C4 76 64 0: 0:108
♪	4: 1:000	1	D4 80 64 0: 1:084
♪	4: 2:120	1	G3 77 62 0: 0:108
♪	4: 3:000	1	G3 76 60 1: 1:096
♩	5: 4:096	1	*64 0

original melody-1-c



Step Editor

Tuplet = 3 : 2 Articulation = 100% Velocity On = 80 Off = 64

2: 3:000 D#5 T2 C1 Track-1

Event	Measure	Chan	Data
♪	2: 1:000	1	C4 120 64 0: 1:084
♪	2: 2:120	1	G3 76 60 0: 0:070
♪	2: 3:000	1	G3 112 59 0: 3:144
♪	3: 3:000	1	C4 64 64 0: 0:125
♪	3: 3:120	1	D4 68 64 0: 0:108
♪	3: 4:000	1	E4 72 67 0: 0:070
♪	3: 4:120	1	C4 76 64 0: 0:070
♪	4: 1:000	1	D4 120 64 0: 1:084
♪	4: 2:120	1	G3 77 62 0: 0:060
♪	4: 3:000	1	G3 114 60 1: 1:096
♩	5: 4:096	1	*64 0

original melody-1-d



Step Editor

Tuplet = 3 : 2 Articulation = 100% Velocity On = 80 Off = 64

2:3:000 D#5 T2 C1 Track-1

Event	Measure	Chan	Data
♪	2:1:000	1	C4 80 64 0:0:060
♪	2:2:120	1	G3 76 60 0:0:060
♪	2:3:000	1	G3 112 59 0:3:144
♪	3:3:000	1	C4 64 64 0:0:060
♪	3:3:120	1	D4 68 65 0:0:060
♪	3:4:000	1	E4 72 67 0:0:125
♪	3:4:120	1	C4 76 64 0:0:108
♪	4:1:000	1	D4 80 64 0:0:060
♪	4:2:120	1	G3 77 62 0:0:060
♪	4:3:000	1	G3 114 60 1:1:096
♩	5:4:096	1	#64 0

original melody-1-e



Step Editor

Tuplet = 3 : 2 Articulation = 100% Velocity On = 80 Off = 64

3:1:008 C#5 T2 C1 Track-1

Event	Measure	Chan	Data
♩	2:1:000	1	#64 127
♪	2:1:000	1	D4 80 64 0:1:120
♩	2:2:108	1	#64 0
♩	2:2:120	1	#64 127
♩	2:2:120	1	D5 76 60 0:0:120
♩	2:2:228	1	#64 0
♩	2:3:000	1	#64 127
♩	2:3:000	1	G5 75 59 0:3:144
♩	2:3:180	1	#64 0
♩	3:3:000	1	#64 127
♩	3:3:000	1	D4 64 64 0:0:120
♩	3:3:108	1	#64 0
♩	3:3:120	1	#64 127
♩	3:3:120	1	D4 68 65 0:0:120
♩	3:3:228	1	#64 0

Event	Measure	Chan	Data
♩	2:4:000	1	#64 127
♪	2:4:000	1	G5 72 67 0:0:120
♩	2:4:108	1	#64 0
♩	2:4:120	1	#64 127
♩	2:4:120	1	C4 76 64 0:0:120
♩	2:4:228	1	#64 0
♩	3:1:000	1	#64 127
♩	3:1:000	1	D4 80 64 0:1:120
♩	3:2:108	1	#64 0
♩	3:2:120	1	#64 127
♩	3:2:120	1	G5 77 62 0:0:120
♩	3:2:228	1	#64 0
♩	3:3:000	1	#64 127
♩	3:4:228	1	#64 0

original melody-1-f



Step Editor

Tuplet = 3 : 2 Articulation = 100% Velocity On = 80 Off = 64

3:1:008 C#5 T2 C1 Track-1

Event	Measure	Chan	Data
♪	2:1:000	1	C4 120 ♯64 0:1.084
♪	2:2:120	1	G3 176 ♯64 0:0.054
♪	2:3:000	1	G3 112 ♯64 0:3.144
♪	3:3:000	1	C4 164 ♯64 0:0.125
♪	3:3:120	1	D4 168 ♯64 0:0.108
♪	3:4:000	1	E4 172 ♯64 0:0.054
♪	3:4:120	1	C4 176 ♯64 0:0.054
♪	3:4:180	1	C#4 178 ♯64 0:0.027
♪	4:1:000	1	D4 180 ♯64 0:1.084
♪	4:2:120	1	G3 177 ♯64 0:0.054
♪	4:3:000	1	G3 114 ♯64 1:1.096
♩	5:4:096	1	♯64 0

original melody-1-g



Step Editor

Tuplet = 3 : 2 Articulation = 100% Velocity On = 80 Off = 64

3:1:008 C#5 T2 C1 Track-1

Event	Measure	Chan	Data
♪	2:1:000	1	C4 1100 ♯64 0:1.054
♪	2:2:120	1	G3 176 ♯64 0:0.054
♪	2:3:000	1	G3 112 ♯64 0:3.144
♪	3:3:000	1	C4 164 ♯64 0:0.125
♪	3:3:120	1	D4 168 ♯64 0:0.108
♪	3:4:000	1	E4 172 ♯64 0:0.054
♪	3:4:120	1	C4 176 ♯64 0:0.054
♪	4:1:000	1	D4 180 ♯64 0:1.054
♪	4:2:120	1	G3 177 ♯64 0:0.054
♪	4:3:000	1	G3 114 ♯64 1:1.096

original melody-1-h



Step Editor

Tuplet = 3 : 2 Articulation = 100% Velocity On = 80 Off = 64

3:1:008 C#5 T2 C1 Track-1

Event	Measure	Chan	Data
♪	2:1:000	1	C4 180 ♯64 0:1:125
♪	2:2:120	1	G3 176 ♯60 0:0:125
♪	2:3:000	1	G3 175 ♯59 0:3:144
♪	3:3:000	1	C4 164 ♯64 0:0:125
♪	3:3:120	1	D4 168 ♯65 0:0:125
♪	3:4:000	1	E4 172 ♯67 0:0:125
♪	3:4:120	1	C4 176 ♯64 0:0:108
♪	4:1:000	1	D4 180 ♯64 0:1:125
♪	4:2:120	1	G3 177 ♯62 0:0:125
♪	4:3:000	1	G3 176 ♯60 1:1:096

original melody-1-i



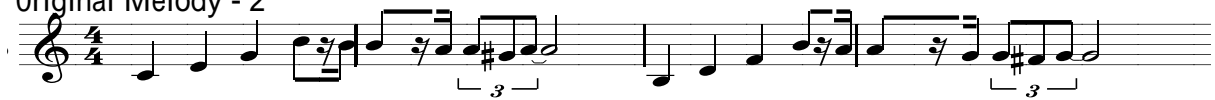
Step Editor

Tuplet = 3 : 2 Articulation = 100% Velocity On = 80 Off = 64

3:1:008 C#5 T2 C1 Track-1

Event	Measure	Chan	Data
♪	2:1:000	1	C4 180 ♯64 0:1:084
♪	2:2:120	1	G3 176 ♯60 0:0:108
♪	2:3:000	1	G3 175 ♯59 0:3:144
♪	3:3:000	1	C4 164 ♯64 0:0:125
♪	3:3:120	1	D4 168 ♯65 0:0:125
♪	3:4:000	1	E4 172 ♯67 0:0:125
♪	3:4:120	1	C4 176 ♯64 0:0:108
♪	4:1:000	1	D4 180 ♯64 0:1:084
♪	4:2:120	1	G3 177 ♯62 0:0:108
♪	4:3:000	1	G3 176 ♯60 1:1:096

Original Melody - 2



Step Editor

Tuplet = 3 : 2 Articulation = 100% Velocity On = 80 Off = 64

4 : 1 : 040 B4 T2 C1 Track-1

Event	Measure	Chan	Data
♪	2:1:000	1	C5 164 964 0:0:216
♪	2:2:000	1	E5 168 960 0:0:216
♪	2:3:000	1	G5 172 956 0:0:216
♪	2:4:000	1	A5 180 952 0:0:108
♪	2:4:100	1	B5 178 949 0:0:064
♪	3:1:000	1	B5 177 949 0:0:108
♪	3:1:100	1	A5 175 949 0:0:064
♪	3:2:000	1	A5 174 944 0:0:072
♪	3:2:080	1	F#5 173 943 0:0:072
♪	3:2:160	1	A5 172 941 0:2:024
♪	4:1:000	1	B2 164 964 0:0:216
♪	4:2:000	1	D3 169 960 0:0:216
♪	4:3:000	1	F3 174 956 0:0:216
♪	4:4:000	1	G3 180 952 0:0:108
♪	4:4:100	1	A3 178 949 0:0:064
♪	5:1:000	1	A3 177 949 0:0:108
♪	5:1:100	1	G3 175 949 0:0:064
♪	5:2:000	1	G3 174 944 0:0:072
♪	5:2:080	1	F#3 173 943 0:0:072
♪	5:2:160	1	G3 172 941 0:2:024

Original Melody - 2 -a



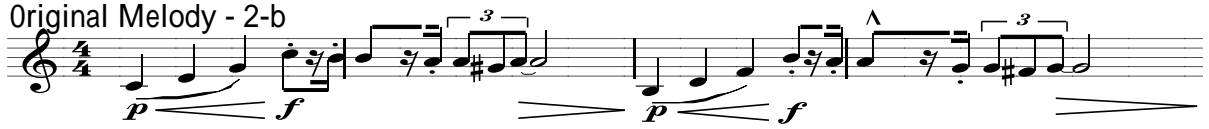
Step Editor

Tuplet = 3 : 2 Articulation = 100% Velocity On = 80 Off = 64

3 : 4 : 192 B3 T2 C1 Track-1

Event	Measure	Chan	Data
♪	2:1:000	1	C5 1100 994 0:0:216
♪	2:2:000	1	E5 1106 990 0:0:216
♪	2:3:000	1	G5 1112 976 0:0:216
♪	2:4:000	1	A5 1120 972 0:0:108
♪	2:4:100	1	B5 104 949 0:0:064
♪	3:1:000	1	B5 117 968 0:0:108
♪	3:1:100	1	A5 101 945 0:0:064
♪	3:2:000	1	A5 190 944 0:0:072
♪	3:2:080	1	F#5 189 943 0:0:072
♪	3:2:160	1	A5 188 941 0:2:024
♪	4:1:000	1	B2 1100 994 0:0:216
♪	4:2:000	1	D3 1106 990 0:0:216
♪	4:3:000	1	F3 1112 976 0:0:216
♪	4:4:000	1	G3 1120 972 0:0:108
♪	4:4:100	1	A3 104 949 0:0:064
♪	5:1:000	1	A3 117 968 0:0:108
♪	5:1:100	1	G3 101 945 0:0:064
♪	5:2:000	1	G3 190 944 0:0:072
♪	5:2:080	1	F#3 189 943 0:0:072
♪	5:2:160	1	G3 188 941 0:2:024

Original Melody - 2-b



Step Editor

Tuplet = 3 : 2 Articulation = 100% Velocity On = 80 Off = 64

3 : 4 : 208 F#4 T2 C1 Track-1

Event	Measure	Chan	Date
♪	2: 1:000	1	C3 052 964 0:1:000
♪	2: 2:000	1	E3 054 960 0:1:000
♪	2: 3:000	1	C3 055 956 0:0:216
♪	2: 4:000	1	C4 056 952 0:0:060
♪	2: 4:160	1	D5 055 949 0:0:090
♪	3: 1:000	1	D5 055 949 0:0:060
♪	3: 1:160	1	A5 051 945 0:0:090
♪	3: 2:000	1	A5 050 944 0:0:072
♪	3: 3:000	1	G#5 050 942 0:0:072
♪	3: 2:160	1	A5 050 941 0:2:024
♪	4: 1:000	1	G2 052 964 0:1:000
♪	4: 2:000	1	D3 055 960 0:1:000
♪	4: 3:000	1	F3 052 956 0:1:000
♪	4: 4:000	1	D3 055 960 0:0:060
♪	4: 4:160	1	A5 054 949 0:0:090
♪	5: 1:000	1	A5 051 949 0:0:060
♪	5: 1:160	1	C5 051 945 0:0:090
♪	5: 2:000	1	C5 050 944 0:0:072
♪	5: 2:080	1	F#5 054 943 0:0:072
♪	5: 2:160	1	C5 050 941 0:2:024

Original Melody - 2-c



Step Editor

Tuplet = 3 : 2 Articulation = 100% Velocity On = 80 Off = 64

3 : 4 : 080 A#4 T2 C1 Track-1

Event	Measure	Chan	Date
♪	2: 1:000	1	C3 052 964 0:1:000
♪	2: 2:000	1	E3 054 960 0:1:000
♪	2: 3:000	1	C3 055 956 0:0:216
♪	2: 4:000	1	C4 056 952 0:0:060
♪	2: 4:160	1	D5 055 949 0:0:090
♪	2: 4:240	1	D4 057 960 0:0:072
♪	3: 1:000	1	D5 055 949 0:0:060
♪	3: 1:160	1	A5 051 945 0:0:090
♪	3: 2:000	1	A5 050 944 0:0:072
♪	3: 2:080	1	G#5 050 942 0:0:072
♪	3: 2:160	1	A5 050 941 0:2:024
♪	4: 1:000	1	G2 052 964 0:1:000
♪	4: 2:000	1	D3 055 960 0:1:000
♪	4: 3:000	1	F3 052 956 0:1:000
♪	4: 4:000	1	D3 055 960 0:0:060
♪	4: 4:160	1	A5 054 949 0:0:090
♪	4: 4:240	1	A5 051 949 0:0:060
♪	5: 1:000	1	C5 051 945 0:0:090
♪	5: 1:160	1	C5 050 944 0:0:072
♪	5: 2:000	1	F#5 054 943 0:0:072
♪	5: 2:080	1	C5 050 941 0:2:024
♪	5: 2:160	1	C5 050 941 0:2:024

Original Melody - 2-d

Step Editor

Tuplet = 3 : 2 Articulation = 100% Velocity On = 80 Off = 64

3: 4:080 A#4 T2 C1 Track-1

Event	Measure	Chan	Data
♪	2:1.000	1	C5 164 964 0:0.060
♪	2:2.000	1	E5 168 960 0:1.005
♪	2:3.000	1	G5 186 964 0:0.054
♪	2:4.000	1	A5 193 994 0:0.162
♪	2:4.100	1	B5 178 964 0:0.054
♪	3:1.000	1	B5 177 963 0:0.060
♪	3:1.100	1	A5 175 960 0:0.054
♪	3:2.000	1	A3 174 959 0:0.072
♪	3:2.080	1	F#5 173 957 0:0.072
♪	3:2.160	1	A3 172 956 0:2.024
♪	4:1.000	1	B2 164 964 0:0.060
♪	4:2.000	1	D3 169 960 0:1.005
♪	4:3.000	1	F3 186 964 0:0.054
♪	4:4.000	1	G3 193 994 0:0.162
♪	4:4.100	1	A3 178 964 0:0.054
♪	5:1.000	1	A3 177 963 0:0.060
♪	5:1.100	1	G3 175 960 0:0.054
♪	5:2.000	1	G3 174 959 0:0.072
♪	5:2.080	1	F#3 173 958 0:0.072
♪	5:2.160	1	G3 172 956 0:2.024

Original Melody - 2-e

Step Editor

Tuplet = 3 : 2 Articulation = 100% Velocity On = 80 Off = 64

3: 4:080 A#4 T2 C1 Track-1

Event	Measure	Chan	Data
♪	2:1.000	1	C5 164 964 0:1.005
♪	2:2.000	1	E5 178 964 0:0.054
♪	2:3.000	1	G5 193 994 0:1.005
♪	2:4.000	1	A5 193 964 0:0.108
♪	2:4.100	1	B5 178 958 0:0.054
♪	3:1.000	1	B5 177 952 0:0.060
♪	3:1.100	1	A5 175 950 0:0.054
♪	3:2.000	1	A3 174 949 0:0.072
♪	3:2.080	1	F#5 173 948 0:0.072
♪	3:2.160	1	A3 172 947 0:2.024
♪	4:1.000	1	B2 164 964 0:1.005
♪	4:2.000	1	D3 178 964 0:0.054
♪	4:3.000	1	F3 193 994 0:1.005
♪	4:4.000	1	G3 193 964 0:0.108
♪	4:4.100	1	A3 178 958 0:0.054
♪	5:1.000	1	A3 177 952 0:0.060
♪	5:1.100	1	G3 175 950 0:0.054
♪	5:2.000	1	G3 174 949 0:0.072
♪	5:2.080	1	F#3 173 948 0:0.072
♪	5:2.160	1	G3 172 947 0:2.024

Original Melody - 2-f

Step Editor

Tuplet = 3 : 2 Articulation = 100% Velocity On = 80 Off = 64

3 : 3:096 A3 T2 C1 Track-1

Event	Measure	Chan	Data
♪	2:1:000	1	C5 164 964 0:1:000
♪	2:2:000	1	E5 176 964 0:1:000
♪	2:3:000	1	G5 187 964 0:0:004
♪	2:4:000	1	A5 199 964 0:0:165
♪	2:4:160	1	B5 170 964 0:0:004
♪	3:1:000	1	B5 177 961 0:0:000
♪	3:1:160	1	A5 175 959 0:0:004
♪	3:2:000	1	A3 174 959 0:0:072
♪	3:2:080	1	F#5 173 957 0:0:072
♪	3:2:160	1	A3 172 956 0:2:004
♪	4:1:000	1	B2 164 964 0:1:000
♪	4:2:000	1	D3 176 964 0:1:005
♪	4:3:000	1	F3 187 964 0:0:004
♪	4:4:000	1	G3 199 964 0:0:165
♪	4:4:160	1	A3 176 964 0:0:004
♪	5:1:000	1	A3 177 961 0:0:000
♪	5:1:160	1	G5 175 959 0:0:004
♪	5:2:000	1	G5 174 958 0:0:072
♪	5:2:080	1	F#5 173 957 0:0:072
♪	5:2:160	1	G5 172 956 0:2:004

Original Melody - 2-g

Step Editor

Tuplet = 3 : 2 Articulation = 100% Velocity On = 80 Off = 64

3 : 3:096 A3 T2 C1 Track-1

Event	Measure	Chan	Data
♪	2:1:000	1	C5 148 964 0:1:000
♪	2:2:000	1	E5 160 960 0:1:000
♪	2:3:000	1	G5 167 956 0:1:005
♪	2:4:000	1	A5 182 952 0:0:165
♪	2:4:160	1	B5 162 949 0:0:065
♪	3:1:000	1	B5 161 948 0:0:100
♪	3:1:160	1	A5 159 445 0:0:045
♪	3:2:000	1	A3 158 444 0:0:065
♪	3:2:080	1	F#5 171 442 0:0:065
♪	3:2:160	1	A5 168 941 0:2:004
♪	4:1:000	1	B2 148 964 0:1:000
♪	4:2:000	1	D3 160 960 0:1:005
♪	4:3:000	1	F3 167 956 0:1:005
♪	4:4:000	1	G3 182 952 0:0:165
♪	4:4:160	1	A5 162 949 0:0:065
♪	5:1:000	1	A5 161 948 0:0:100
♪	5:1:160	1	G5 159 445 0:0:045
♪	5:2:000	1	G5 172 944 0:0:065
♪	5:2:080	1	F#5 170 945 0:0:065
♪	5:2:160	1	G5 167 441 0:2:004

Original Melody - 2-h



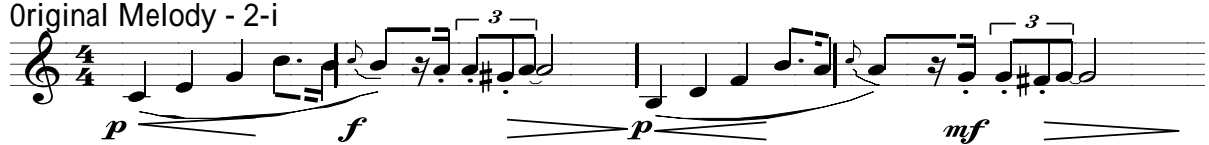
Step Editor

Tuplet = 3 : 2 Articulation = 100% Velocity On = 80 Off = 64

3: 3:096 A3 T2 C1 Track-1

Event	Measure	Class	Envelope
2	2: 1:096	1	C2 84 84 0 1:000
2	2: 2:096	1	C2 84 84 0 1:000
2	2: 3:096	1	B2 74 84 0 1:000
2	2: 4:096	1	C4 84 84 0 0:100
2	2: 4:180	1	B2 74 84 0 0:060
2	2: 1:096	1	C4 77 84 0 0:020
2	2: 1:024	1	B2 77 84 0 0:150
2	2: 1:180	1	A3 75 84 0 0:060
2	2: 2:096	1	A#3 74 84 0 0:050
2	2: 2:024	1	A3 74 84 0 0:061
2	2: 2:096	1	D#3 73 84 0 0:050
2	2: 2:180	1	A3 73 84 0 0:050
2	2: 1:096	1	B2 84 84 0 1:000
2	2: 2:096	1	B2 84 84 0 1:000
2	2: 3:096	1	B2 74 84 0 1:000
2	2: 4:096	1	B2 84 84 0 0:100
2	2: 4:180	1	A3 73 84 0 0:060
2	2: 1:096	1	B2 77 84 0 0:020
2	2: 1:024	1	A3 77 84 0 0:150
2	2: 1:180	1	B2 75 84 0 0:060
2	2: 2:096	1	F#3 73 84 0 0:050
2	2: 2:180	1	B2 73 84 0 0:050

Original Melody - 2-i



Step Editor

Tuplet = 3 : 2 Articulation = 100% Velocity On = 80 Off = 64

3: 3:096 A3 T2 C1 Track-1

Event	Measure	Class	Envelope
2	2: 1:096	1	C2 85 84 0 1:000
2	2: 2:096	1	B2 77 84 0 1:000
2	2: 3:096	1	B2 84 84 0 1:000
2	2: 4:096	1	C4 85 84 0 0:100
2	2: 4:180	1	B2 84 84 0 0:060
2	2: 4:225	1	C4 74 84 0 0:015
2	2: 1:096	1	B2 82 84 0 0:030
2	2: 1:180	1	A3 76 84 0 0:027
2	2: 2:096	1	A3 75 84 0 0:030
2	2: 2:096	1	F#3 81 84 0 0:050
2	2: 2:180	1	A3 85 84 0 2:052
2	4: 1:096	1	B2 85 84 0 1:000
2	4: 2:096	1	B2 77 84 0 1:000
2	4: 3:096	1	F#3 80 84 0 1:000
2	4: 4:096	1	B2 84 84 0 0:100
2	4: 4:180	1	A3 83 84 0 0:060
2	4: 4:225	1	B2 74 84 0 0:015
2	2: 1:096	1	B2 82 84 0 0:030
2	2: 1:180	1	B2 75 84 0 0:027
2	2: 2:096	1	B2 81 84 0 0:050
2	2: 2:096	1	F#3 82 84 0 0:050
2	2: 2:180	1	B2 82 84 0 2:052

Original Melody - 3



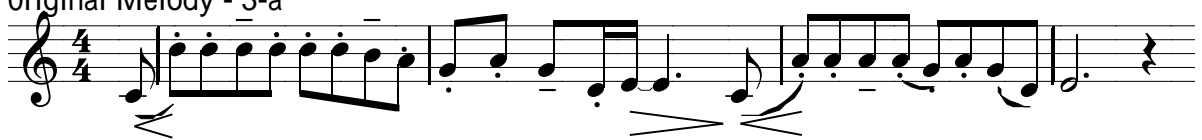
Step Editor

Tuplet = 3 : 2 Articulation = 100% Velocity On = 80 Off = 64

3 : 3:080 D3 T 2 C 1 Track-1

Event	Measure	Chan	Dir
Δ	2: 4:120	1	C3 164 84 0: 0:100
Δ	3: 1:000	1	C4 165 84 0: 0:100
Δ	3: 1:120	1	C4 165 81 0: 0:100
Δ	3: 2:000	1	C4 170 80 0: 0:100
Δ	3: 2:120	1	C4 173 85 0: 0:100
Δ	3: 2:000	1	C4 175 82 0: 0:100
Δ	3: 3:120	1	C4 177 84 0: 0:100
Δ	3: 4:000	1	E5 165 144 0: 0:100
Δ	3: 4:120	1	A5 160 139 0: 0:100
Δ	4: 1:000	1	G3 160 134 0: 0:100
Δ	4: 1:120	1	A3 170 139 0: 0:100
Δ	4: 2:000	1	G3 175 134 0: 0:100
Δ	4: 2:120	1	E5 174 129 0: 0:100
Δ	4: 2:000	1	E5 172 139 0: 1:150
Δ	4: 4:120	1	C5 164 84 0: 0:100
Δ	5: 1:000	1	A3 165 84 0: 0:100
Δ	5: 1:120	1	A3 160 81 0: 0:100
Δ	5: 2:000	1	A3 170 80 0: 0:100
Δ	5: 2:120	1	A3 173 85 0: 0:100
Δ	5: 3:000	1	E5 170 80 0: 0:100
Δ	5: 3:120	1	A5 160 85 0: 0:100
Δ	5: 4:000	1	G3 170 80 0: 0:100
Δ	5: 4:120	1	G3 177 85 0: 0:100
Δ	6: 1:000	1	C3 175 80 0: 2:150

Original Melody - 3-a



Step Editor

Tuplet = 3 : 2 Articulation = 100% Velocity On = 80 Off = 64

3 : 4:048 B3 T 2 C 1 Track-1

Event	Measure	Chan	Dir
Δ	2: 4:120	1	C3 164 84 0: 0:125
Δ	3: 1:000	1	C4 165 84 0: 0:050
Δ	3: 1:120	1	C4 165 81 0: 0:050
Δ	3: 2:000	1	C4 171 85 0: 0:120
Δ	3: 2:120	1	C4 174 85 0: 0:050
Δ	3: 3:000	1	C4 176 82 0: 0:050
Δ	3: 3:120	1	C4 179 84 0: 0:050
Δ	3: 4:000	1	E5 170 144 0: 0:120
Δ	3: 4:120	1	A5 177 130 0: 0:050
Δ	4: 1:000	1	G3 175 134 0: 0:050
Δ	4: 1:120	1	A3 174 130 0: 0:050
Δ	4: 2:000	1	G3 172 124 0: 0:100
Δ	4: 2:120	1	D3 171 120 0: 0:050
Δ	4: 2:000	1	E3 170 120 0: 1:150
Δ	4: 4:120	1	C3 164 84 0: 0:125
Δ	5: 1:000	1	A3 165 84 0: 0:050
Δ	5: 1:120	1	A3 160 81 0: 0:050
Δ	5: 2:000	1	A3 171 85 0: 0:100
Δ	5: 2:120	1	A3 174 85 0: 0:050
Δ	5: 3:000	1	E5 176 80 0: 0:050
Δ	5: 3:120	1	A5 170 85 0: 0:050
Δ	5: 4:000	1	G3 170 80 0: 0:175
Δ	5: 4:120	1	G3 175 85 0: 0:100
Δ	6: 1:000	1	C3 175 80 0: 2:150

Original Melody - 3-b



Step Editor

Tuplet = 3 : 2 Articulation = 100% Velocity On = 80 Off = 64

2 : 3 : 176 D3 T 2 C 1 Track-1

Event	Pegnote	Chan	Data
2:	3:	C4	164 164
2:	3:	C4	165 164
2:	3:	C4	165 161
2:	2:	C4	170 159
3:	2:	C4	175 155
3:	3:	C4	175 163
3:	2:	C4	180 149
3:	4:	B3	179 144
2:	4:	A3	177 139
4:	1:	G3	176 134
4:	1:	A3	174 129
4:	2:	G3	172 124
4:	2:	G3	171 124
4:	3:	F3	170 119
4:	4:	E3	164 114
5:	1:	D3	165 109
5:	1:	D3	169 101
5:	2:	A3	171 106
5:	2:	A3	174 109
5:	3:	G3	176 109
5:	3:	A3	180 105
5:	4:	B3	179 100
5:	4:	D3	177 145
5:	1:	B3	175 190

Original Melody - 3-c



Step Editor

Tuplet = 3 : 2 Articulation = 100% Velocity On = 80 Off = 64

3 : 4 : 224 A#3 T 2 C 1 Track-1

Event	Pegnote	Chan	Data
3:	4:	C3	164 164
3:	1:	C4	165 164
3:	1:	C4	162 176
3:	2:	C4	170 159
3:	2:	C4	1110 159
3:	3:	C4	175 152
3:	3:	C4	1120 161
3:	4:	B3	179 144
3:	4:	A3	177 139
4:	1:	G3	176 134
4:	1:	A3	1111 140
4:	2:	G3	172 124
4:	2:	D5	1106 136
4:	3:	F3	170 119
4:	4:	E3	164 114
5:	1:	D3	165 109
5:	1:	A3	1160 176
5:	2:	A3	171 106
5:	2:	A3	1110 105
5:	3:	G3	176 109
5:	3:	G3	174 109
5:	4:	B3	179 100
5:	4:	D3	177 145
6:	1:	E3	175 150

Original Melody - 3-d



Step Editor

Tuplet = 3 : 2 Articulation = 100% Velocity On = 80 Off = 64

4 : 1 : 024 A#3 T2 C1 Track-1

Event	Pitches	Chan	Data
3:	4:120	1	C3 164 164 0: 0:125
3:	1:000	1	C4 165 164 0: 0:130
3:	1:120	1	C4 162 176 0: 0:060
3:	2:000	1	C4 171 150 0: 0:130
3:	2:120	1	C4 1111 150 0: 0:060
3:	3:000	1	C4 176 152 0: 0:130
3:	3:120	1	C4 1120 161 0: 0:060
3:	4:000	1	B5 179 144 0: 0:120
3:	4:120	1	A5 177 179 0: 0:100
4:	1:000	1	G5 176 134 0: 0:120
4:	1:120	1	A5 1112 140 0: 0:060
4:	2:000	1	G5 172 134 0: 0:120
4:	2:120	1	G5 1106 129 0: 0:030
4:	3:000	1	F5 170 140 0: 1:100
4:	4:120	1	F5 164 164 0: 0:120
5:	1:000	1	A5 190 164 0: 0:120
5:	1:120	1	A5 1102 176 0: 0:060
5:	2:000	1	A5 171 150 0: 0:120
5:	2:120	1	A5 1111 160 0: 0:060
5:	3:000	1	G5 176 150 0: 0:120
5:	3:120	1	A5 1120 150 0: 0:060
5:	4:000	1	G5 174 150 0: 0:120
5:	4:120	1	G5 1115 156 0: 0:060
6:	1:000	1	F5 175 150 0: 2:100

Original Melody - 3-e



Step Editor

Tuplet = 3 : 2 Articulation = 100% Velocity On = 80 Off = 64

3 : 4 : 232 B3 T2 C1 Track-1

Event	Pitches	Chan	Data
3:	4:120	1	C5 190 160 0: 0:060
3:	1:000	1	C4 199 160 0: 0:120
3:	1:120	1	C4 165 161 0: 0:060
3:	2:000	1	C4 1105 172 0: 0:120
3:	2:120	1	C4 173 155 0: 0:060
3:	3:000	1	C4 1112 165 0: 0:120
3:	3:120	1	C4 180 149 0: 0:060
3:	4:000	1	B5 1119 155 0: 0:120
3:	4:120	1	A5 177 130 0: 0:060
4:	1:000	1	G5 1114 142 0: 0:125
4:	1:120	1	A5 174 130 0: 0:060
4:	2:000	1	G5 1106 142 0: 0:120
4:	2:120	1	F5 171 129 0: 0:030
4:	3:000	1	F5 1105 146 0: 1:100
4:	4:120	1	F5 190 160 0: 0:060
5:	1:000	1	A5 199 160 0: 0:120
5:	1:120	1	A5 160 161 0: 0:060
5:	2:000	1	A5 1105 172 0: 0:120
5:	2:120	1	A5 173 155 0: 0:060
5:	3:000	1	G5 1114 162 0: 0:120
5:	3:120	1	A5 170 155 0: 0:060
5:	4:000	1	G5 1116 162 0: 0:120
5:	4:120	1	G5 177 145 0: 0:060
5:	1:000	1	F5 175 150 0: 2:100

Original Melody - 3-f



Step Editor

Tuplet = 3 : 2 Articulation = 100% Velocity On = 80 Off = 64

3 : 4 : 048 F#3 T 2 C 1 Track-1

Event	Pitches	Chan	Data
2	4:120	1	C3 199 200 0: 0:100
3	1:000	1	C4 192 199 0: 0:100
3	1:120	1	C4 195 196 0: 0:100
3	2:000	1	C4 197 192 0: 0:100
3	2:120	1	C4 191 199 0: 0:100
3	3:000	1	C4 193 195 0: 0:100
3	3:120	1	C4 1166 191 0: 0:100
3	4:000	1	D5 199 199 0: 0:100
3	4:120	1	E5 199 199 0: 0:100
4	1:000	1	D5 199 192 0: 0:100
4	1:120	1	E5 192 192 0: 0:100
4	2:000	1	D5 199 192 0: 0:100
4	2:120	1	D5 199 196 0: 0:100
4	3:000	1	E5 197 199 0: 1:100
4	3:120	1	F5 199 199 0: 0:100
5	1:000	1	E5 195 199 0: 0:100
5	1:120	1	F5 195 196 0: 0:100
5	2:000	1	G5 197 192 0: 0:100
5	2:120	1	G5 195 196 0: 0:100
5	4:120	1	G5 195 196 0: 0:100
6	1:000	1	F#5 192 192 0: 2:100

Original Melody - 3-g



Step Editor

Tuplet = 3 : 2 Articulation = 100% Velocity On = 80 Off = 64

4 : 1 : 080 F#3 T 2 C 1 Track-1

Event	Pitches	Chan	Data
2	4:120	1	C3 194 199 0: 0:120
3	1:000	1	C4 195 199 0: 0:120
3	1:120	1	C4 196 196 0: 0:120
3	2:000	1	C4 198 192 0: 0:120
3	2:120	1	C4 193 199 0: 0:120
3	3:000	1	C4 195 199 0: 0:120
3	3:120	1	C4 190 191 0: 0:120
3	4:000	1	D5 199 199 0: 0:120
3	4:120	1	E5 197 199 0: 0:120
4	1:000	1	D5 196 192 0: 0:120
4	1:120	1	E5 194 199 0: 0:120
4	2:000	1	D5 192 192 0: 0:120
4	2:120	1	D5 171 195 0: 0:100
4	3:000	1	E5 199 199 0: 1:100
4	3:120	1	F5 194 199 0: 0:120
5	1:000	1	F#5 195 199 0: 0:120
5	1:120	1	G5 199 199 0: 0:120
5	2:000	1	F#5 199 192 0: 0:120
5	2:120	1	F#5 195 196 0: 0:120
5	4:120	1	F#5 195 196 0: 0:120
6	1:000	1	E5 195 192 0: 1:100

Original Melody - 3-h



Step Editor

Tuplet = 3 : 2 Articulation = 100% Velocity On = 80 Off = 64

4 : 2:000 G3 T 2 C 1 Track-1

The Step Editor piano roll shows a 3:2 tuplet over six steps. The notes are: G3 (step 2), A3 (step 3), B3 (step 4), C4 (step 5), D4 (step 6), E4 (step 7), F4 (step 8), G4 (step 9), F4 (step 10), E4 (step 11), D4 (step 12), C4 (step 13), B3 (step 14), A3 (step 15), G3 (step 16).

Event	Measure	Chan	Data
Δ	2:	4:120	1 C3 164 100 0: 0:120
Δ	3:	1:000	1 C4 166 100 0: 0:120
Δ	3:	1:120	1 C4 166 176 0: 0:120
Δ	3:	2:000	1 C4 170 172 0: 0:120
Δ	3:	2:120	1 C4 173 166 0: 0:120
Δ	3:	2:000	1 C4 179 160 0: 0:120
Δ	3:	2:120	1 C4 190 161 0: 0:120
Δ	3:	4:000	1 G3 179 155 0: 0:120
Δ	3:	4:120	1 A3 177 149 0: 0:120
Δ	4:	1:000	1 G3 176 142 0: 0:120
Δ	4:	1:120	1 A3 174 148 0: 0:120
Δ	4:	2:000	1 G3 172 142 0: 0:120
Δ	4:	2:120	1 G3 171 136 0: 0:1000
Δ	4:	2:180	1 F3 170 148 0: 1:1100
Δ	4:	4:120	1 C3 164 100 0: 0:120
Δ	5:	1:000	1 A3 166 100 0: 0:120
Δ	5:	1:120	1 A3 166 176 0: 0:120
Δ	5:	2:000	1 A3 170 172 0: 0:120
Δ	5:	2:120	1 A3 173 166 0: 0:120
Δ	5:	2:000	1 G3 173 166 0: 0:120
Δ	5:	2:120	1 G3 170 166 0: 0:120
Δ	5:	4:000	1 G3 170 166 0: 0:120
Δ	5:	4:120	1 G3 173 156 0: 0:120
Δ	6:	1:000	1 G3 170 154 0: 2:150

Original Melody - 3-i



Step Editor

Tuplet = 3 : 2 Articulation = 100% Velocity On = 80 Off = 64

4 : 1:040 G3 T 2 C 1 Track-1

The Step Editor piano roll shows a 3:2 tuplet over six steps. The notes are: G3 (step 2), A3 (step 3), B3 (step 4), C4 (step 5), D4 (step 6), E4 (step 7), F4 (step 8), G4 (step 9), F4 (step 10), E4 (step 11), D4 (step 12), C4 (step 13), B3 (step 14), A3 (step 15), G3 (step 16).

Event	Measure	Chan	Data
Δ	2:	4:120	1 C3 164 104 0: 0:120
Δ	3:	1:000	1 C4 166 104 0: 0:000
Δ	3:	1:120	1 C4 169 104 0: 0:000
Δ	3:	2:000	1 C4 172 172 0: 0:000
Δ	3:	2:120	1 C4 174 160 0: 0:000
Δ	3:	2:000	1 C4 177 167 0: 0:000
Δ	3:	2:120	1 C4 180 161 0: 0:000
Δ	3:	4:000	1 G3 179 159 0: 0:1120
Δ	3:	4:120	1 A3 177 149 0: 0:1100
Δ	4:	1:000	1 G3 176 142 0: 0:000
Δ	4:	1:120	1 A3 174 148 0: 0:000
Δ	4:	2:000	1 G3 172 142 0: 0:000
Δ	4:	2:120	1 G3 171 136 0: 0:000
Δ	4:	2:180	1 F3 170 148 0: 1:1100
Δ	4:	4:120	1 C3 164 100 0: 0:1120
Δ	5:	1:000	1 A3 166 100 0: 0:000
Δ	5:	1:120	1 A3 169 176 0: 0:000
Δ	5:	2:000	1 G3 173 162 0: 0:000
Δ	5:	2:120	1 A3 174 160 0: 0:000
Δ	5:	2:000	1 G3 173 162 0: 0:000
Δ	5:	2:120	1 G3 170 160 0: 0:000
Δ	5:	4:000	1 G3 173 162 0: 0:1120
Δ	5:	4:120	1 G3 177 156 0: 0:1100
Δ	6:	1:000	1 G3 175 162 0: 2:160

Original Melody -4



Step Editor

Tuplet = 3 : 2 Articulation = 100% Velocity On = 80 Off = 64

3 : 4 : 104 A#4 T2 C1 Track-1

Event	Measure	Chan	Data
2	1:1000	1	F3 164 64 91 81188
2	1:1120	1	F3 165 61 91 81188
2	2:1000	1	F3 166 68 91 81188
2	2:1120	1	F3 170 63 92 81188
2	2:2000	1	F3 172 59 92 81188
2	2:3120	1	F3 174 59 91 81188
2	3:1000	1	F3 168 59 91 81218
2	3:1100	1	F3 177 58 91 81188
2	3:2120	1	A2 176 58 92 81188
2	3:3000	1	A2 174 47 92 81188
2	3:4120	1	A2 172 44 91 81188
2	3:5000	1	A2 171 41 91 11152
2	4:1100	1	F3 164 64 91 81188
2	4:2120	1	F3 165 61 92 81188
2	4:3000	1	F3 166 68 92 81188
2	4:4120	1	F3 170 63 91 81188
2	4:5000	1	F3 172 59 91 81188
2	4:6120	1	F3 174 59 91 81188
2	4:7000	1	A2 168 59 92 81218
2	5:1000	1	G3 177 55 92 81188
2	5:1120	1	G3 176 59 91 81188
2	5:2000	1	G3 174 47 91 81188
2	5:3120	1	G3 172 44 91 81188
2	5:4000	1	G3 171 41 92 11152

Original Melody -4-a



Step Editor

Tuplet = 3 : 2 Articulation = 100% Velocity On = 80 Off = 64

3 : 4 : 064 C3 T2 C1 Track-1

Event	Measure	Chan	Data
2	1:2000	1	F3 164 64 91 81054
2	1:1120	1	F3 166 61 91 81054
2	2:2000	1	F3 166 68 92 81054
2	2:3120	1	F3 170 63 91 81054
2	2:4000	1	F3 172 59 91 81054
2	2:5120	1	F3 174 59 92 81054
2	3:1120	1	A2 176 58 91 81054
2	3:2000	1	A2 174 47 91 81054
2	3:3000	1	A2 172 44 91 81054
2	3:4000	1	A2 171 41 91 81054
2	4:1000	1	F3 164 64 92 81054
2	4:2120	1	F3 166 68 91 81054
2	4:3120	1	F3 170 63 91 81054
2	4:4000	1	F3 172 59 92 81054
2	4:5120	1	F3 174 59 91 81054
2	4:6000	1	A2 168 59 92 81054
2	5:1000	1	G3 177 55 92 81054
2	5:1120	1	G3 176 59 91 81054
2	5:2000	1	G3 174 47 92 81054
2	5:3120	1	G3 172 44 91 81054
2	5:4000	1	G3 171 41 92 81054

Original Melody -4-b



Step Editor

Tuplet = 3 : 2 Articulation = 100% Velocity On = 80 Off = 64

3:4:064 C3 T2 C1 Track-1

Event	Measure	Chan	Notes	Start	End
A	2: 1:000	1	G3	164	164
A	2: 1:125	1	A3	166	166
A	2: 1:250	1	B3	168	168
A	2: 1:375	1	C4	170	170
A	2: 1:500	1	D4	172	172
A	2: 2:000	1	E4	174	174
A	2: 2:125	1	F4	176	176
A	2: 2:250	1	G4	178	178
A	2: 2:375	1	A4	180	180
A	2: 2:500	1	B4	182	182
A	2: 3:000	1	C5	184	184
A	2: 3:125	1	D5	186	186
A	2: 3:250	1	E5	188	188
A	2: 3:375	1	F5	190	190
A	2: 3:500	1	G5	192	192
A	2: 4:000	1	A5	194	194
A	2: 4:125	1	B5	196	196
A	2: 4:250	1	C6	198	198
A	2: 4:375	1	D6	200	200
A	2: 4:500	1	E6	202	202
A	2: 5:000	1	F6	204	204
A	2: 5:125	1	G6	206	206
A	2: 5:250	1	A6	208	208
A	2: 5:375	1	B6	210	210
A	2: 5:500	1	C7	212	212
A	2: 6:000	1	D7	214	214
A	2: 6:125	1	E7	216	216
A	2: 6:250	1	F7	218	218
A	2: 6:375	1	G7	220	220
A	2: 6:500	1	A7	222	222
A	2: 7:000	1	B7	224	224
A	2: 7:125	1	C8	226	226
A	2: 7:250	1	D8	228	228
A	2: 7:375	1	E8	230	230
A	2: 7:500	1	F8	232	232
A	2: 8:000	1	G8	234	234
A	2: 8:125	1	A8	236	236
A	2: 8:250	1	B8	238	238
A	2: 8:375	1	C9	240	240
A	2: 8:500	1	D9	242	242
A	2: 9:000	1	E9	244	244
A	2: 9:125	1	F9	246	246
A	2: 9:250	1	G9	248	248
A	2: 9:375	1	A9	250	250
A	2: 9:500	1	B9	252	252
A	2: 10:000	1	C10	254	254

Original Melody -4-c



Step Editor

Tuplet = 3 : 2 Articulation = 100% Velocity On = 80 Off = 64

3:4:064 C3 T2 C1 Track-1

Event	Measure	Chan	Notes	Start	End
A	2: 1:000	1	G3	164	164
A	2: 1:125	1	A3	166	166
A	2: 1:250	1	B3	168	168
A	2: 1:375	1	C4	170	170
A	2: 1:500	1	D4	172	172
A	2: 2:000	1	E4	174	174
A	2: 2:125	1	F4	176	176
A	2: 2:250	1	G4	178	178
A	2: 2:375	1	A4	180	180
A	2: 2:500	1	B4	182	182
A	2: 3:000	1	C5	184	184
A	2: 3:125	1	D5	186	186
A	2: 3:250	1	E5	188	188
A	2: 3:375	1	F5	190	190
A	2: 3:500	1	G5	192	192
A	2: 4:000	1	A5	194	194
A	2: 4:125	1	B5	196	196
A	2: 4:250	1	C6	198	198
A	2: 4:375	1	D6	200	200
A	2: 4:500	1	E6	202	202
A	2: 5:000	1	F6	204	204
A	2: 5:125	1	G6	206	206
A	2: 5:250	1	A6	208	208
A	2: 5:375	1	B6	210	210
A	2: 5:500	1	C7	212	212
A	2: 6:000	1	D7	214	214
A	2: 6:125	1	E7	216	216
A	2: 6:250	1	F7	218	218
A	2: 6:375	1	G7	220	220
A	2: 6:500	1	A7	222	222
A	2: 7:000	1	B7	224	224
A	2: 7:125	1	C8	226	226
A	2: 7:250	1	D8	228	228
A	2: 7:375	1	E8	230	230
A	2: 7:500	1	F8	232	232
A	2: 8:000	1	G8	234	234
A	2: 8:125	1	A8	236	236
A	2: 8:250	1	B8	238	238
A	2: 8:375	1	C9	240	240
A	2: 8:500	1	D9	242	242
A	2: 9:000	1	E9	244	244
A	2: 9:125	1	F9	246	246
A	2: 9:250	1	G9	248	248
A	2: 9:375	1	A9	250	250
A	2: 9:500	1	B9	252	252
A	2: 10:000	1	C10	254	254

Original Melody -4-d



Step Editor

Tuplet = 3 : 2 Articulation = 100% Velocity On = 80 Off = 64

3 : 4 : 064 C3 T2 C1 Track-1

The Step Editor interface shows a piano roll with notes plotted on a grid. The notes are organized into four groups labeled 2, 3, 4, and 5. Below the piano roll is a data table with columns for Event, Measure, Onset, and Data.

Event	Measure	Onset	Data
2	2	1:0000	1 83 164 64 01 0:0804
2	2	1:1120	1 83 165 61 01 0:0954
2	2	2:0000	1 83 165 68 01 0:1120
2	2	2:1120	1 83 172 55 01 0:1225
2	2	3:0000	1 83 174 56 01 0:0954
2	2	3:1120	1 83 177 68 01 0:1120
2	2	4:0000	1 83 198 56 01 0:0215
2	3	1:0000	1 83 177 68 01 0:0954
2	3	1:1120	1 A2 175 56 01 0:1120
2	3	2:0000	1 A2 174 47 01 0:1120
2	3	2:1120	1 A2 172 44 01 0:1120
2	3	3:0000	1 A2 179 41 01 1:1192
2	4	1:0000	1 F3 164 64 01 0:0804
2	4	1:1120	1 F3 164 61 01 0:0954
2	4	2:0000	1 F3 165 68 01 0:1120
2	4	2:1120	1 83 172 55 01 0:1225
2	4	3:0000	1 F3 174 56 01 0:0954
2	4	3:1120	1 F3 177 68 01 0:1120
2	4	4:0000	1 A1 198 56 01 0:0215
2	5	1:0000	1 83 177 68 01 0:0954
2	5	1:1120	1 83 175 56 01 0:1120
2	5	2:0000	1 83 174 47 01 0:1120
2	5	2:1120	1 83 172 44 01 0:1120
2	5	3:0000	1 83 171 41 01 1:1192

Original Melody -4-e



Step Editor

Tuplet = 3 : 2 Articulation = 100% Velocity On = 80 Off = 64

3 : 4 : 064 C3 T2 C1 Track-1

The Step Editor interface shows a piano roll with notes plotted on a grid. The notes are organized into four groups labeled 2, 3, 4, and 5. Below the piano roll is a data table with columns for Event, Measure, Onset, and Data.

Event	Measure	Onset	Data
2	2	1:0000	1 83 195 164 80 0:1100
2	2	1:1120	1 83 195 161 80 0:1100
2	2	2:0000	1 83 193 168 80 0:1120
2	2	2:1120	1 83 172 152 80 0:1100
2	2	3:0000	1 83 171 158 80 0:1100
2	2	3:1120	1 83 177 155 80 0:1100
2	2	4:0000	1 83 170 168 80 0:0215
2	3	1:0000	1 83 176 168 80 0:1120
2	3	1:1120	1 A2 175 158 80 0:1100
2	3	2:0000	1 A2 171 147 80 0:1100
2	3	2:1120	1 A2 172 144 80 0:1100
2	3	3:0000	1 A2 178 141 80 1:1192
2	4	1:0000	1 F3 195 164 80 0:1100
2	4	1:1120	1 F3 165 161 80 0:1100
2	4	2:0000	1 F3 163 158 80 0:1125
2	4	2:1120	1 83 172 152 80 0:1100
2	4	3:0000	1 F3 171 158 80 0:1100
2	4	3:1120	1 F3 177 155 80 0:1100
2	4	4:0000	1 A3 175 168 80 0:0215
2	5	1:0000	1 83 175 158 80 0:1125
2	5	1:1120	1 83 175 155 80 0:1100
2	5	2:0000	1 83 171 147 80 0:1100
2	5	2:1120	1 83 172 144 80 0:1100
2	5	3:0000	1 83 171 141 80 1:1192

Original Melody -4-h



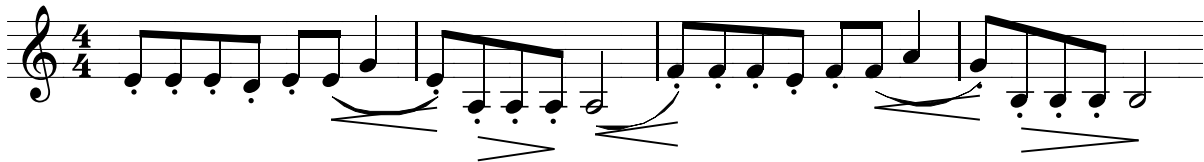
Step Editor

Tuplet = 3 : 2 Articulation = 100% Velocity On = 80 Off = 64

3 : 4 : 064 C3 T2 C1 Track-1

Event	Pitch	Chan	Data
2: 1:1800	1	65	164 64
2: 2:1120	1	63	165 61
2: 3:1600	1	63	169 59
2: 4:1120	1	65	172 55
2: 5:1600	1	63	174 56
2: 6:1120	1	63	177 56
2: 7:1600	1	63	180 56
2: 8:1600	1	63	175 55
2: 9:1120	1	62	170 56
2: 10:1600	1	62	179 47
2: 11:120	1	62	183 44
2: 12:1600	1	62	190 41
4: 1:1800	1	75	164 64
4: 2:1120	1	73	165 61
4: 3:1600	1	75	169 59
4: 4:1120	1	75	172 55
4: 5:1600	1	73	174 56
4: 6:1120	1	73	177 56
4: 7:1600	1	73	180 56
4: 8:1600	1	73	175 55
4: 9:1120	1	72	170 56
4: 10:1600	1	72	179 47
4: 11:120	1	72	183 44
4: 12:1600	1	72	190 41

Original Melody -4-i



Step Editor

Tuplet = 3 : 2 Articulation = 100% Velocity On = 80 Off = 64

3 : 4 : 064 C3 T2 C1 Track-1

Event	Pitch	Chan	Data
2: 1:1800	1	65	164 64
2: 2:1120	1	63	165 61
2: 3:1600	1	63	169 59
2: 4:1120	1	65	172 55
2: 5:1600	1	63	174 56
2: 6:1120	1	63	177 56
2: 7:1600	1	63	180 56
2: 8:1600	1	63	175 55
2: 9:1120	1	62	170 56
2: 10:1600	1	62	179 47
2: 11:120	1	62	183 44
2: 12:1600	1	62	190 41
4: 1:1800	1	75	164 64
4: 2:1120	1	73	165 61
4: 3:1600	1	75	169 59
4: 4:1120	1	75	172 55
4: 5:1600	1	73	174 56
4: 6:1120	1	73	177 56
4: 7:1600	1	73	180 56
4: 8:1600	1	73	175 55
4: 9:1120	1	72	170 56
4: 10:1600	1	72	179 47
4: 11:120	1	72	183 44
4: 12:1600	1	72	190 41

Original Melody -5



Step Editor

Tuplet = 3 : 2 Articulation = 100% Velocity On = 80 Off = 64

4 : 1:032 D4 T2 C1 Track-1

Event	Measure	Chan	Date
♪	2: 1:120	1	E5 168 894 0: 0:1180
♪	2: 2:000	1	E5 168 891 0: 0:1152
♪	2: 2:110	1	E5 171 890 0: 0:1054
♪	2: 3:000	1	D5 172 851 0: 0:054
♪	2: 3:000	1	C5 173 850 0: 1:000
♪	2: 4:120	1	D5 178 851 0: 0:054
♪	2: 4:110	1	D5 179 848 0: 0:1054
♪	3: 1:000	1	A2 164 893 0: 0:1180
♪	3: 1:120	1	C3 165 850 0: 0:100
♪	3: 2:000	1	D3 166 853 0: 0:085
♪	3: 2:000	1	C3 169 850 0: 0:100
♪	3: 2:110	1	E5 171 893 0: 1:1190
♪	4: 1:120	1	E5 168 894 0: 0:1180
♪	4: 2:000	1	D5 172 859 0: 0:1054
♪	4: 2:000	1	D5 174 854 0: 0:100
♪	4: 3:100	1	A3 179 859 0: 0:152
♪	4: 3:120	1	B4 168 894 0: 0:085
♪	4: 3:110	1	E5 170 892 0: 0:1120
♪	4: 4:000	1	D5 174 894 0: 0:1054
♪	4: 4:120	1	C5 176 849 0: 0:100
♪	5: 1:000	1	D3 164 854 0: 0:152
♪	5: 1:100	1	E3 167 859 0: 0:152
♪	5: 2:120	1	D5 170 894 0: 2:1000

Original Melody -5-a



Step Editor

Tuplet = 3 : 2 Articulation = 100% Velocity On = 80 Off = 64

3 : 4:024 A#3 T2 C1 Track-1

Event	Measure	Chan	Date
♪	2: 1:120	1	E5 170 854 0: 0:054
♪	2: 2:000	1	E5 176 851 0: 0:1180
♪	2: 2:110	1	C5 1110 856 0: 0:1054
♪	2: 3:000	1	D5 172 851 0: 0:1027
♪	2: 3:000	1	C5 1180 856 0: 1:1030
♪	2: 4:120	1	D5 166 851 0: 0:1027
♪	2: 4:100	1	D5 165 848 0: 0:027
♪	3: 1:000	1	A2 164 853 0: 0:054
♪	3: 1:120	1	C3 166 850 0: 0:054
♪	3: 2:000	1	D3 160 853 0: 0:085
♪	3: 2:000	1	C3 160 850 0: 0:100
♪	3: 2:110	1	E5 1180 853 0: 1:1190
♪	4: 1:120	1	E5 168 854 0: 0:1054
♪	4: 2:000	1	D5 1180 850 0: 0:1054
♪	4: 2:000	1	E5 174 854 0: 0:1180
♪	4: 2:110	1	A5 1117 850 0: 0:1152
♪	4: 3:100	1	D5 170 854 0: 0:080
♪	4: 3:100	1	E5 174 850 0: 0:125
♪	4: 4:000	1	D5 170 854 0: 0:054
♪	4: 4:120	1	C5 160 848 0: 0:054
♪	5: 1:000	1	D3 166 854 0: 0:105
♪	5: 1:100	1	E3 167 859 0: 0:1152
♪	5: 2:120	1	D5 1180 854 0: 2:1000

Original Melody -5-b



Step Editor

Tuplet = 3 : 2 Articulation = 100% Velocity On = 80 Off = 64

4 : 1 : 080 G4 T2 C1 Track-1

Event	Pitch	Chan	Date
01	1:128	1	B3 179 894 01:0:004
01	2:064	1	C3 175 901 01:0:105
01	2:168	1	C3 175 890 01:0:068
01	3:064	1	D3 175 901 01:0:065
01	3:064	1	C3 171 896 01:0:009
01	4:128	1	D3 165 901 01:0:027
01	4:128	1	D3 165 895 01:0:027
01	1:064	1	A2 164 900 01:0:125
01	1:128	1	C3 166 898 01:0:128
01	2:064	1	D3 166 900 01:0:065
01	2:064	1	C3 169 898 01:0:108
01	2:168	1	E3 166 899 01:0:106
01	3:064	1	E3 165 894 01:0:109
01	2:064	1	G3 172 899 01:0:065
01	2:064	1	E3 174 894 01:0:108
01	2:168	1	A3 176 896 01:0:162
01	3:064	1	G3 175 894 01:0:065
01	3:168	1	E3 174 896 01:0:128
01	4:064	1	G3 170 894 01:0:065
01	4:128	1	C3 168 890 01:0:108
01	1:064	1	G3 164 894 01:0:162
01	1:128	1	E3 167 890 01:0:162
01	2:128	1	G3 165 890 01:0:064

Original Melody -5-c



Step Editor

Tuplet = 3 : 2 Articulation = 100% Velocity On = 80 Off = 64

3 : 4 : 144 G#4 T2 C1 Track-1

Event	Pitch	Chan	Date
01	1:128	1	B3 179 894 01:0:054
01	2:064	1	B3 174 891 01:0:105
01	2:168	1	C3 173 895 01:0:054
01	3:064	1	D3 166 891 01:0:065
01	3:064	1	C3 171 896 01:0:009
01	4:128	1	D3 165 891 01:0:034
01	4:128	1	D3 165 895 01:0:034
01	1:064	1	A2 164 893 01:0:120
01	1:128	1	C3 166 898 01:0:034
01	2:064	1	D3 166 893 01:0:065
01	2:064	1	C3 169 898 01:0:034
01	2:168	1	E3 166 899 01:0:106
01	3:064	1	E3 165 894 01:0:108
01	3:168	1	E3 172 892 01:0:027
01	4:064	1	E3 174 894 01:0:120
01	4:168	1	A3 176 892 01:0:109
01	3:128	1	G3 176 894 01:0:027
01	2:168	1	B3 171 890 01:0:125
01	4:064	1	D3 170 894 01:0:065
01	4:128	1	C3 168 899 01:0:108
01	1:064	1	D3 164 894 01:0:162
01	1:168	1	E3 167 899 01:0:162
01	2:128	1	D3 170 894 01:0:064

Original Melody -5-d



Step Editor

Tuplet = 3 : 2 Articulation = 100% Velocity On = 80 Off = 64

3 : 4 : 120 E4 T2 C1 Track-1

Event	Midi	Chan	Date
2:	1:120	1	E3 178 184 9: 0:120
2:	2:000	1	F3 178 181 9: 0:135
2:	2:150	1	G3 173 180 9: 0:055
2:	3:000	1	A3 172 181 9: 0:000
2:	3:300	1	B3 171 180 9: 1:000
2:	4:1120	1	C4 168 181 9: 0:000
2:	4:1150	1	C4 165 180 9: 0:000
3:	1:000	1	D4 164 183 9: 0:120
3:	1:110	1	D4 168 180 9: 0:120
3:	2:000	1	E4 168 183 9: 0:000
3:	2:000	1	E4 168 180 9: 0:120
3:	2:150	1	F4 171 183 9: 1:190
4:	1:1120	1	F4 168 184 9: 0:120
4:	2:000	1	G4 172 183 9: 0:000
4:	3:000	1	A4 174 183 9: 0:120
4:	3:150	1	B4 176 183 9: 0:120
4:	3:1120	1	C5 178 184 9: 0:000
4:	3:1150	1	C5 174 183 9: 0:120
4:	4:000	1	D5 178 184 9: 0:000
4:	4:1120	1	E5 168 189 9: 0:110
5:	1:000	1	F5 164 184 9: 0:100
5:	1:1150	1	F5 167 183 9: 0:135
5:	2:110	1	G5 178 184 9: 2:000

Original Melody -5-e



Step Editor

Tuplet = 3 : 2 Articulation = 100% Velocity On = 80 Off = 64

4 : 1 : 200 E4 T2 C1 Track-1

Event	Midi	Chan	Date
2:	1:120	1	E3 197 188 9: 0:100
2:	2:000	1	F3 195 176 9: 0:150
2:	2:150	1	G3 191 178 9: 0:004
3:	3:000	1	A3 190 176 9: 0:004
3:	3:000	1	C4 188 176 9: 1:000
2:	4:1120	1	B3 186 181 9: 0:007
2:	4:1150	1	B3 185 180 9: 0:007
3:	1:000	1	C4 188 188 9: 0:100
3:	1:120	1	C4 182 172 9: 0:100
3:	2:000	1	D4 185 176 9: 0:004
3:	2:000	1	D4 185 172 9: 0:100
3:	2:150	1	E4 185 178 9: 1:100
4:	1:120	1	F4 185 188 9: 0:100
4:	2:000	1	G4 190 188 9: 0:004
4:	2:000	1	G4 192 188 9: 0:100
4:	2:1100	1	A4 197 188 9: 0:100
4:	3:1120	1	B4 195 188 9: 0:004
4:	3:1150	1	B4 192 172 9: 0:100
4:	4:000	1	C5 197 187 9: 0:004
4:	4:1120	1	C5 195 181 9: 0:100
5:	1:000	1	D5 188 187 9: 0:100
5:	1:1150	1	D5 185 175 9: 0:100
5:	2:120	1	E5 197 187 9: 2:000

Original Melody -5-f



Step Editor

Tuplet = 3 : 2 Articulation = 100% Velocity On = 80 Off = 64

4:1:072 E4 T2 C1 Track-1

Event	Measure	Chan	Data
A	2: 1:128	1	E2 170 164 01 0:100
A	2: 2:000	1	E2 170 164 01 0:100
A	2: 2:000	1	E2 170 164 01 0:100
A	2: 2:000	1	E2 170 164 01 0:100
A	2: 4:128	1	E2 165 140 01 0:054
A	2: 1:000	1	E2 164 151 01 0:100
A	2: 1:128	1	E2 160 136 01 0:100
A	2: 2:000	1	E2 160 136 01 0:100
A	2: 2:000	1	E2 160 136 01 0:100
A	2: 2:128	1	E2 165 140 01 0:100
A	2: 1:128	1	E2 167 154 01 0:100
A	4: 2:000	1	E2 171 159 01 0:054
A	4: 2:128	1	E2 177 159 01 0:100
A	4: 3:128	1	E2 170 136 01 0:100
A	4: 2:128	1	E2 174 136 01 0:100
A	4: 3:000	1	E2 170 134 01 0:100
A	4: 4:128	1	E2 160 140 01 0:100
A	5: 1:000	1	E2 164 134 01 0:100
A	5: 1:128	1	E2 167 136 01 0:100
A	5: 2:128	1	E2 165 160 01 0:054
A	5: 3:000	1	#64 D

Original Melody -5-g



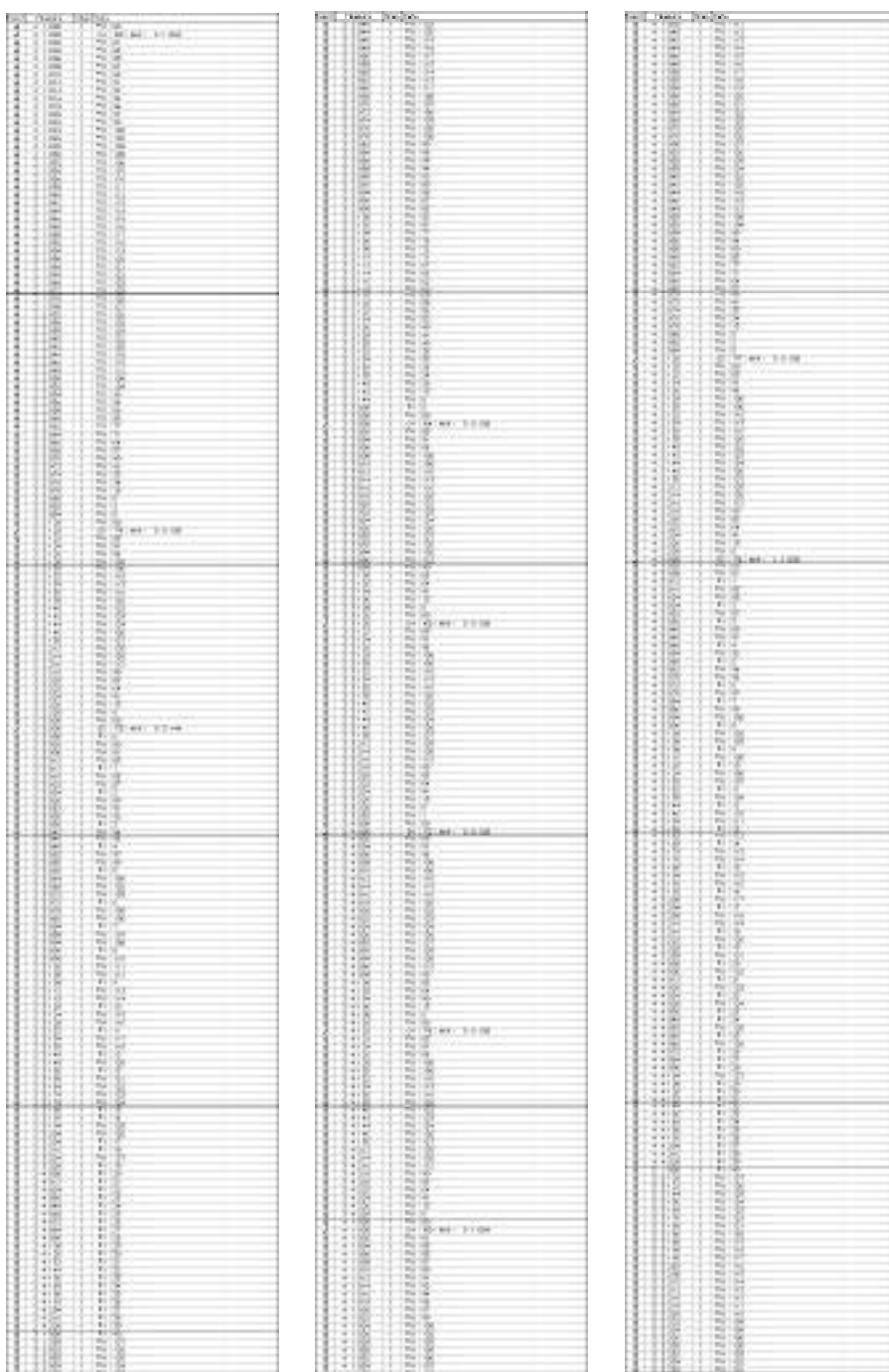
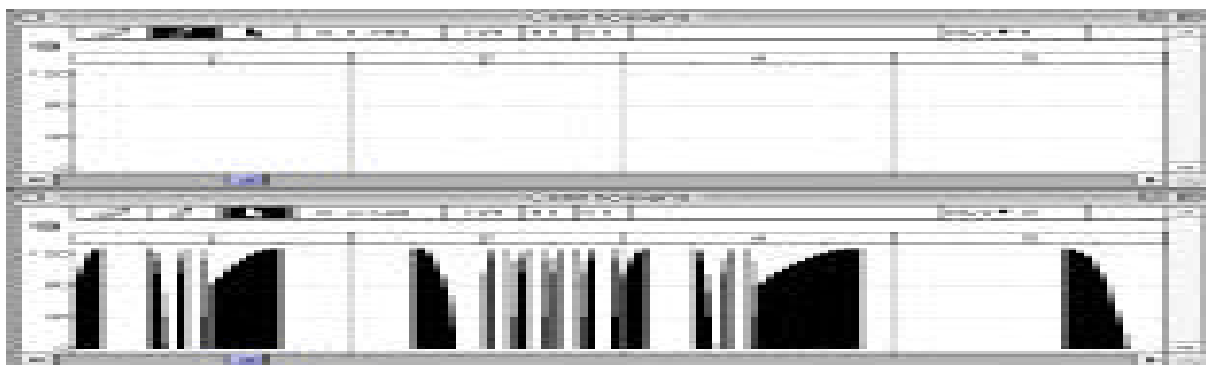
Step Editor

Tuplet = 3 : 2 Articulation = 100% Velocity On = 80 Off = 64

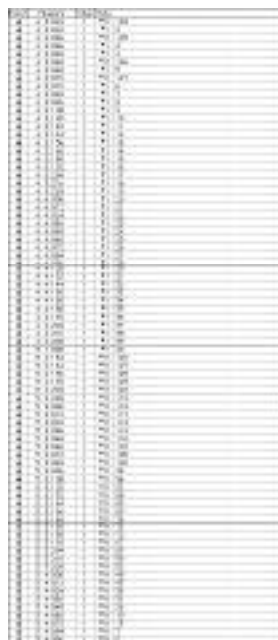
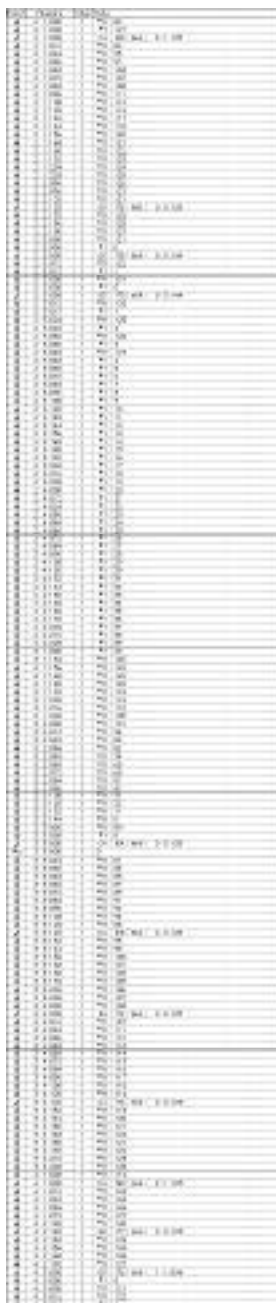
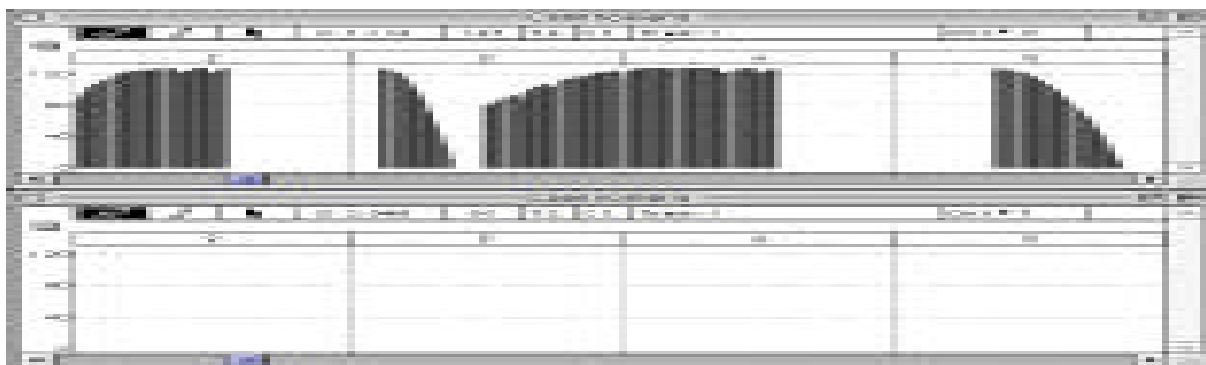
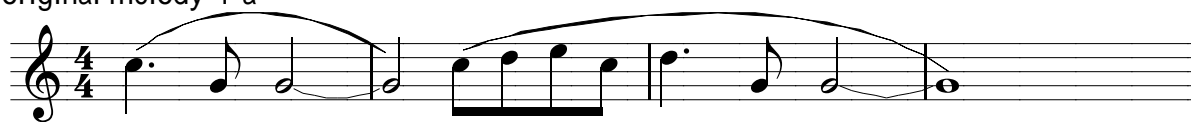
4:2:048 C4 T2 C1 Track-1

Event	Measure	Chan	Data
A	2: 1:120	1	E2 170 164 01 0:054
A	2: 2:000	1	E2 170 161 01 0:100
A	2: 2:120	1	C2 173 156 01 0:100
A	2: 3:000	1	D2 172 161 01 0:100
A	2: 2:000	1	C2 171 156 01 0:054
A	2: 4:120	1	D2 166 151 01 0:054
A	2: 4:120	1	D2 165 146 01 0:054
A	2: 1:000	1	A2 164 152 01 0:100
A	3: 1:120	1	C2 166 136 01 0:100
A	3: 2:000	1	D2 168 163 01 0:100
A	3: 2:000	1	C2 169 136 01 0:100
A	3: 2:120	1	E2 171 163 01 1:100
A	4: 1:120	1	E2 168 164 01 0:100
A	4: 2:000	1	G2 170 159 01 0:054
A	4: 2:000	1	E2 174 164 01 0:054
A	4: 2:120	1	A2 170 159 01 0:100
A	4: 3:120	1	D2 177 164 01 0:100
A	4: 3:120	1	E2 175 159 01 0:100
A	4: 4:000	1	D2 171 154 01 0:100
A	4: 4:120	1	C2 169 146 01 0:100
A	5: 1:000	1	D2 165 154 01 0:100
A	5: 1:120	1	E2 167 156 01 0:054
A	5: 2:120	1	D2 170 154 01 0:054
A	5: 4:000	1	#64 D

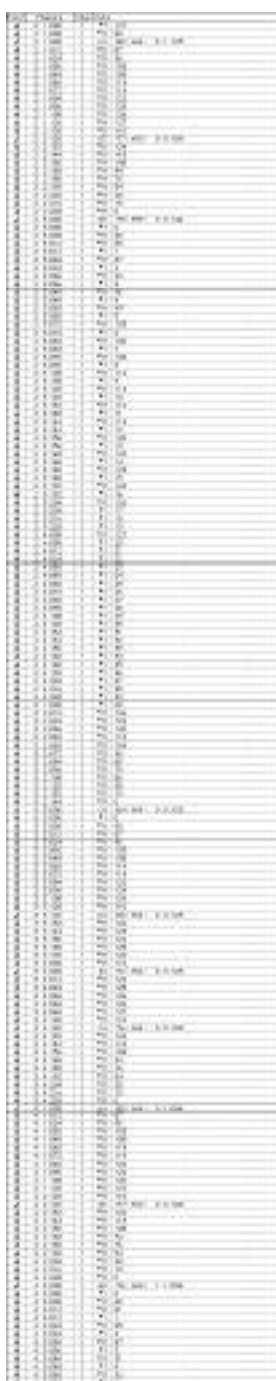
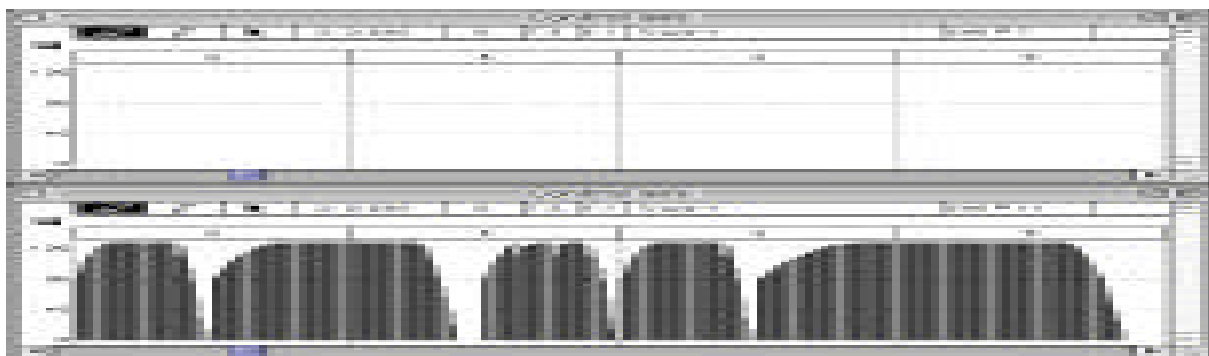
original melody-1



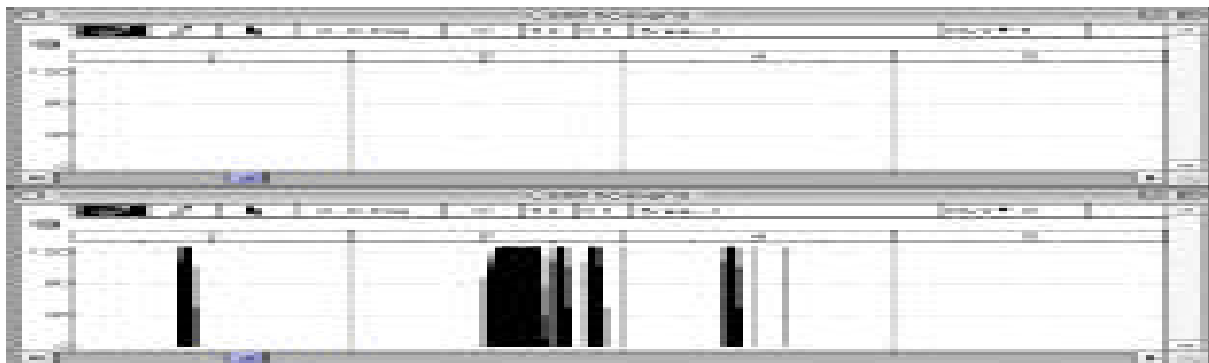
original melody-1-a



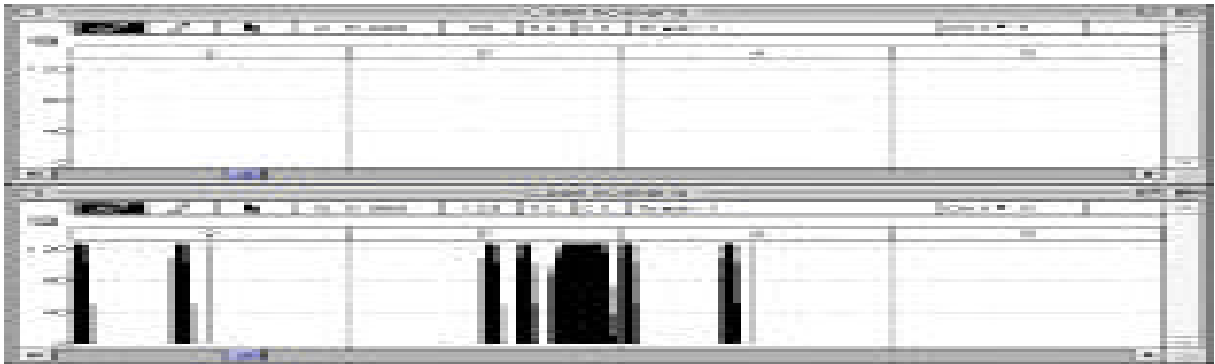
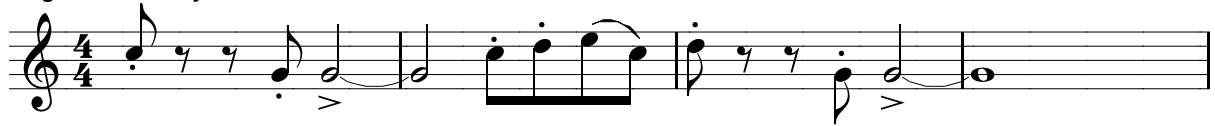
original melody-1-b



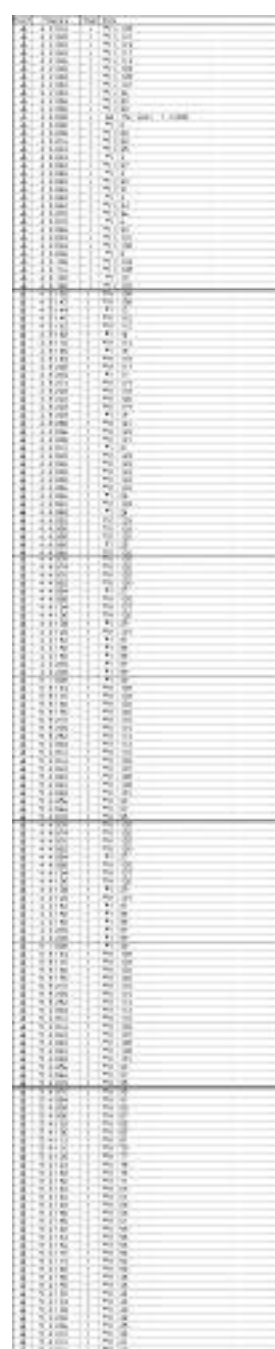
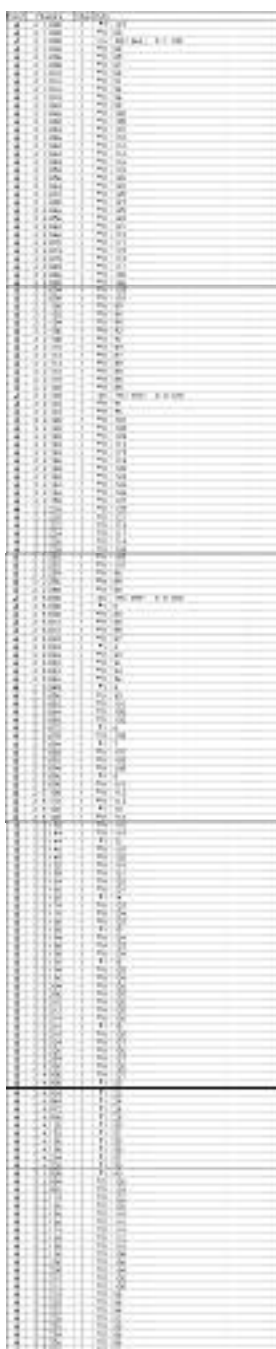
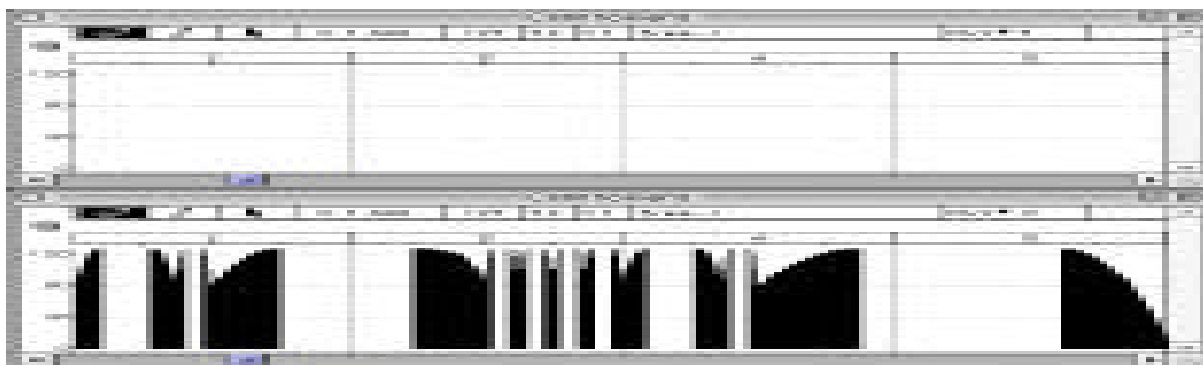
original melody-1-c



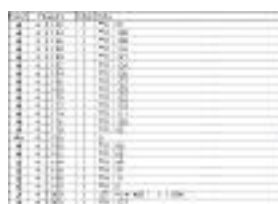
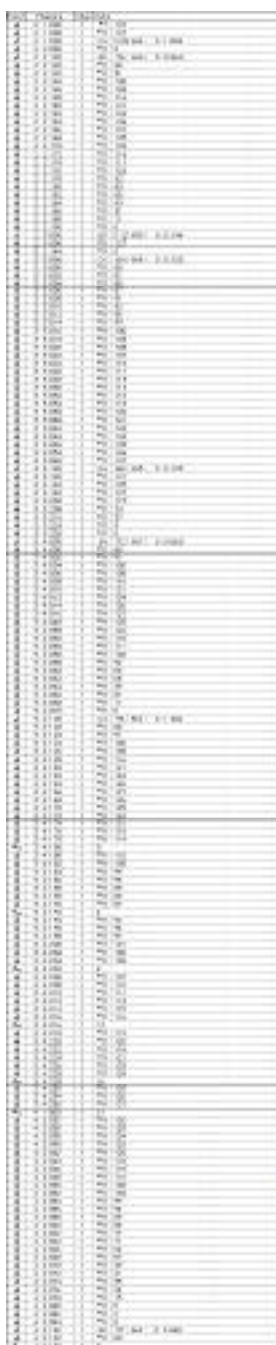
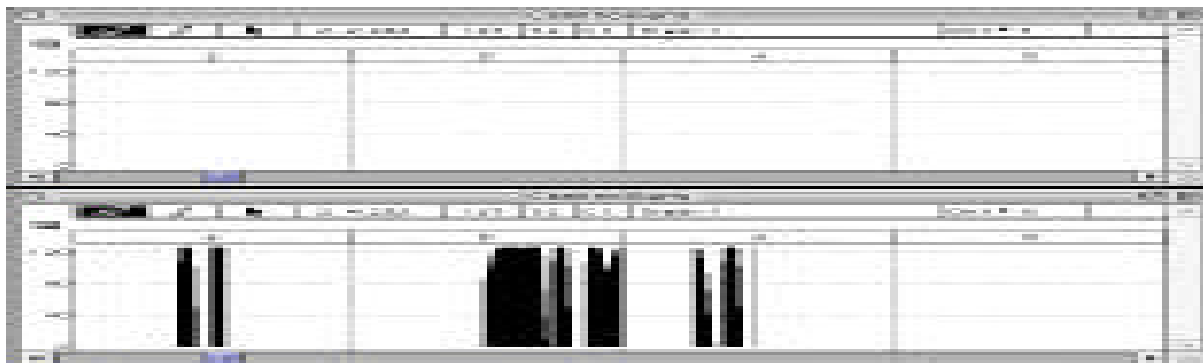
original melody-1-d



original melody-1-e

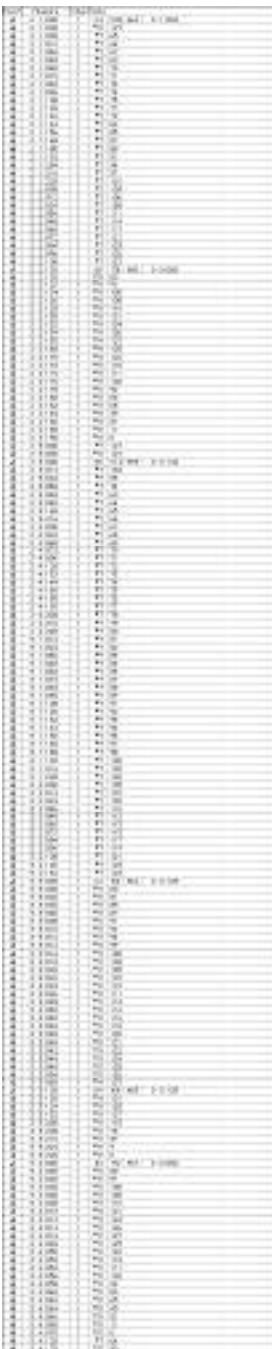
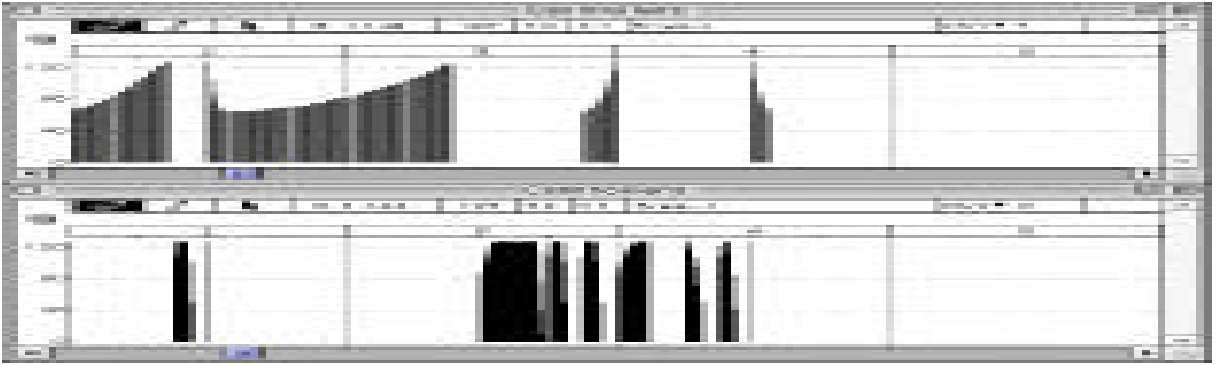


original melody-1-f

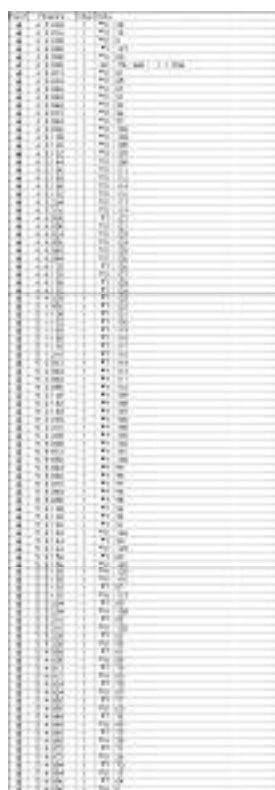
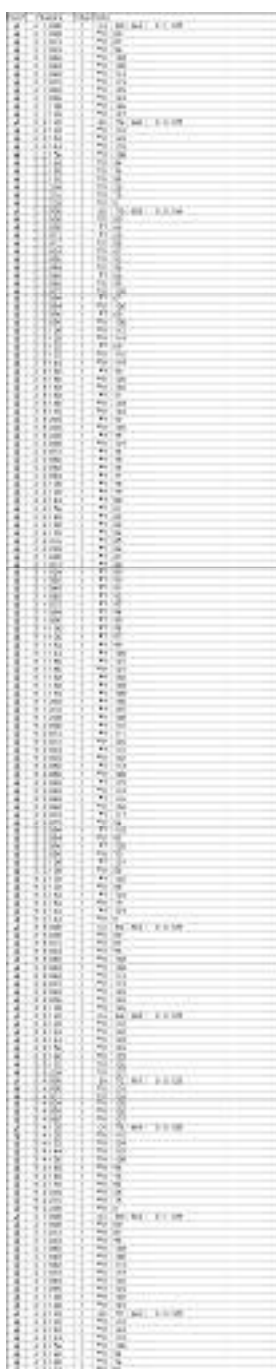
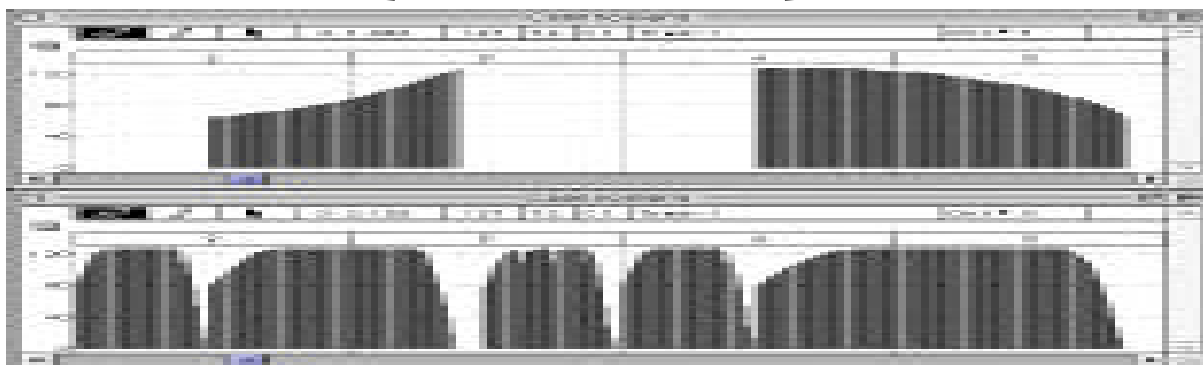


original melody-1-g

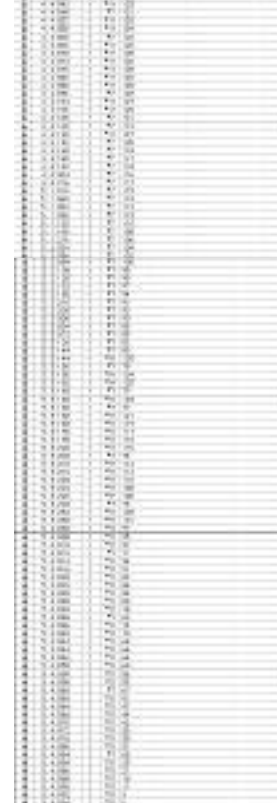
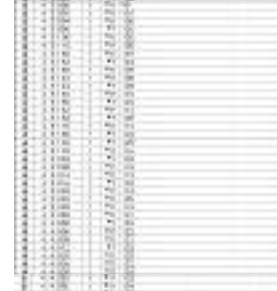
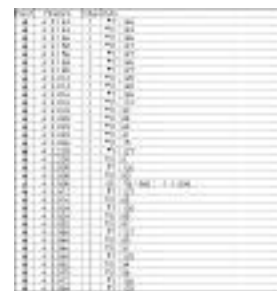
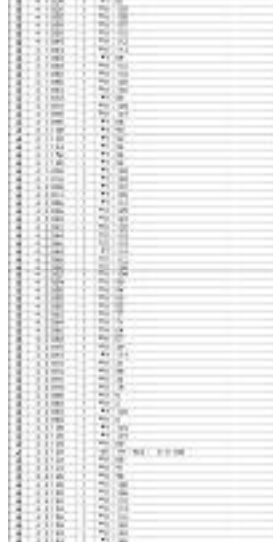
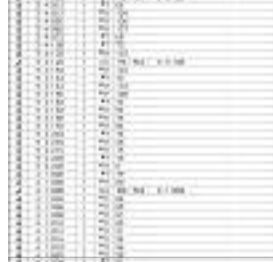
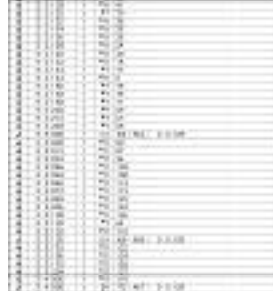
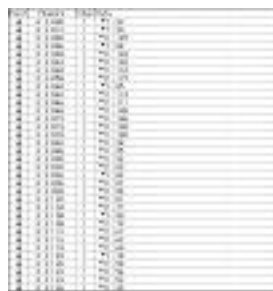
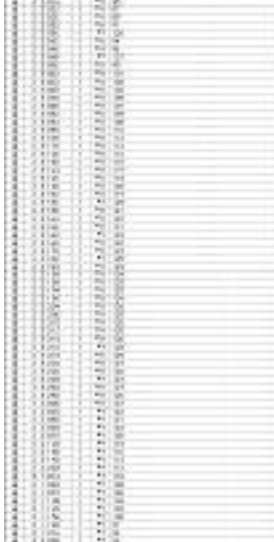
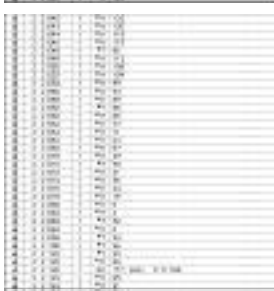
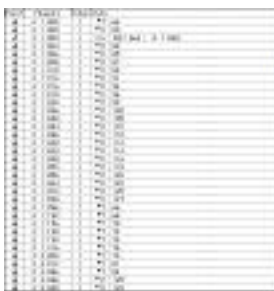
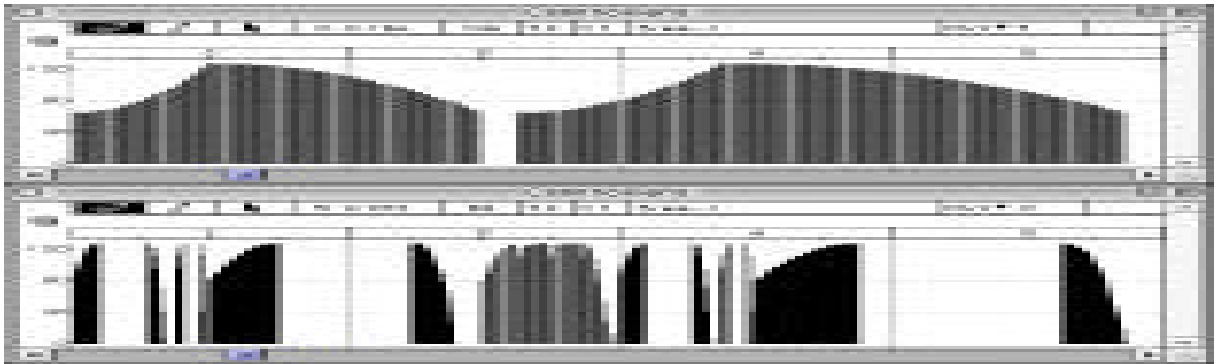
Musical score for 'original melody-1-g' in 4/4 time. The melody is written on a single staff with a treble clef. It features a sequence of notes: a quarter note with an accent (>) and a fermata, followed by an eighth note, a quarter note, a quarter note, and a quarter note. This is followed by a half note, a quarter note, a quarter note, and a quarter note. The final part consists of a quarter note with an accent (>) and a fermata, followed by a half note. Dynamics markings include *sfp* (sforzando piano) with wedge-shaped accents under the first and last notes.



original melody-1-h

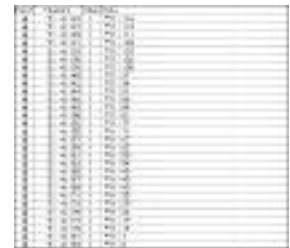
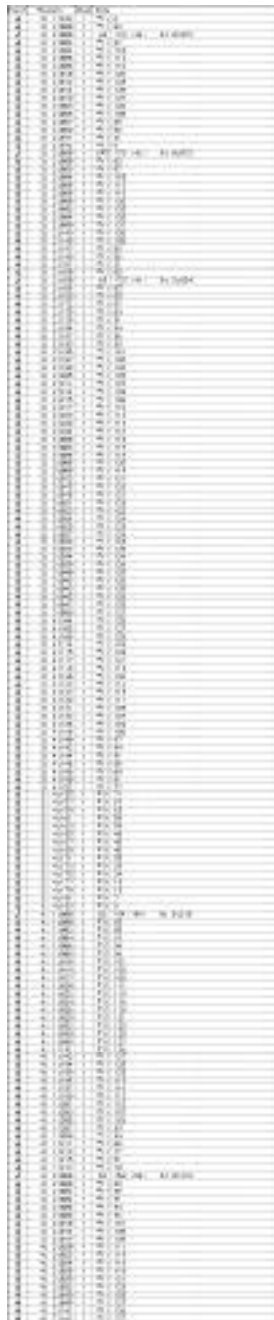
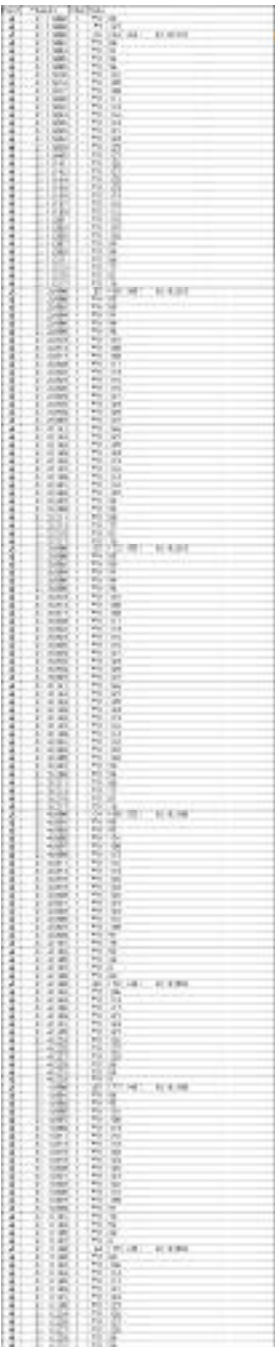
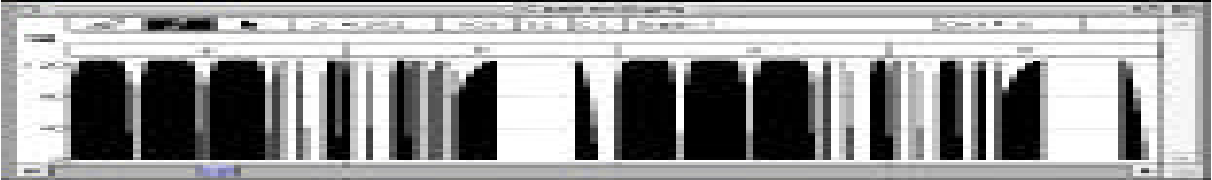


original melody-1-i



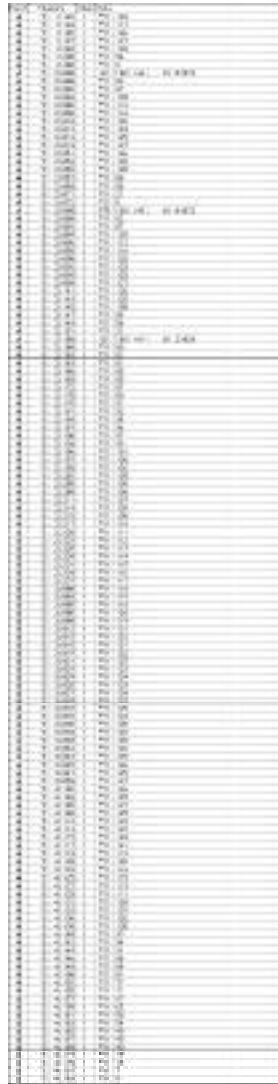
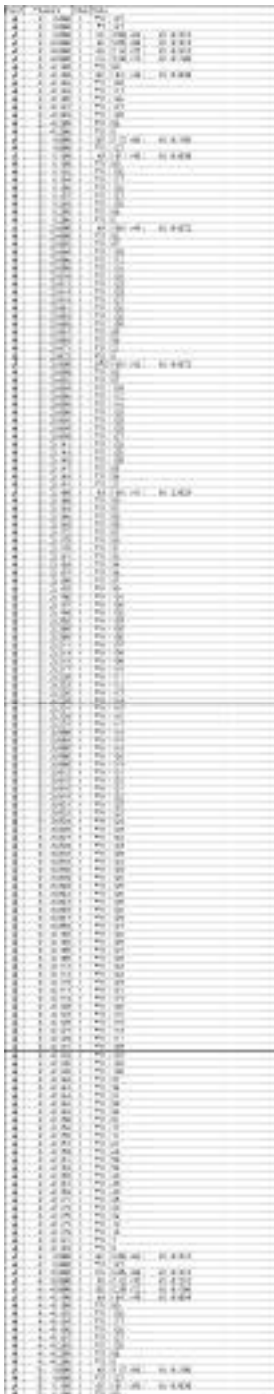
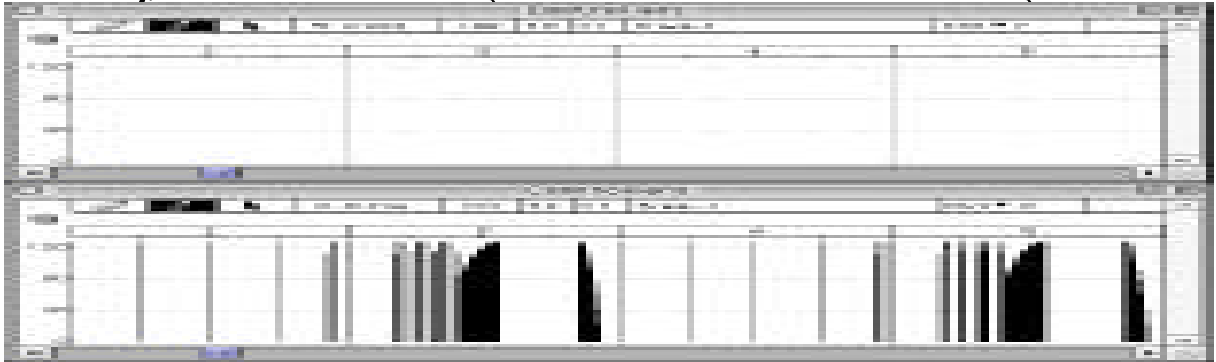
ME: 3.100
ME: 3.300
ME: 3.500
ME: 3.700
ME: 3.800
ME: 4.000
ME: 4.200
ME: 4.400
ME: 4.600
ME: 4.800
ME: 5.000

Original Melody - 2



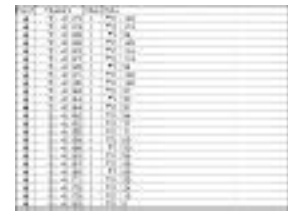
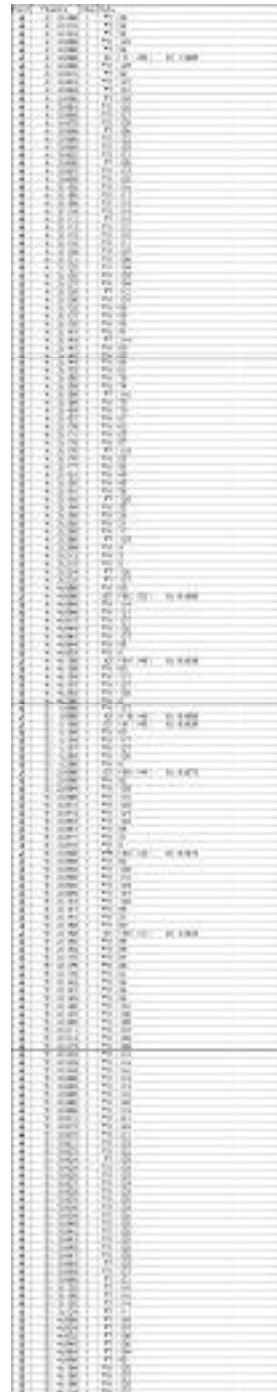
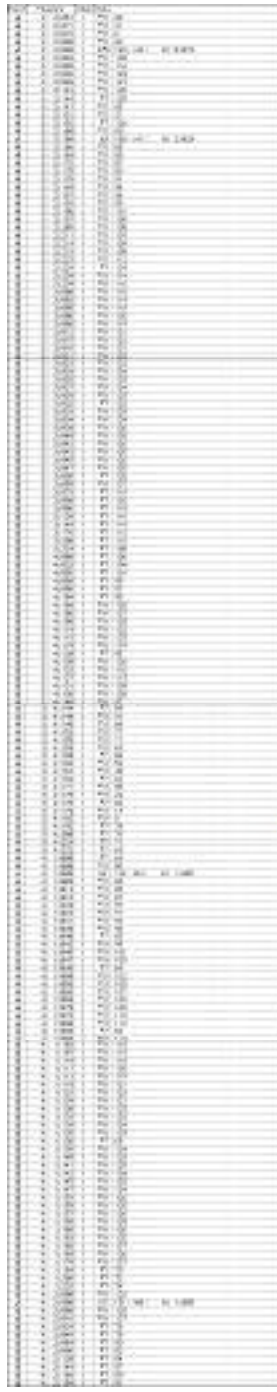
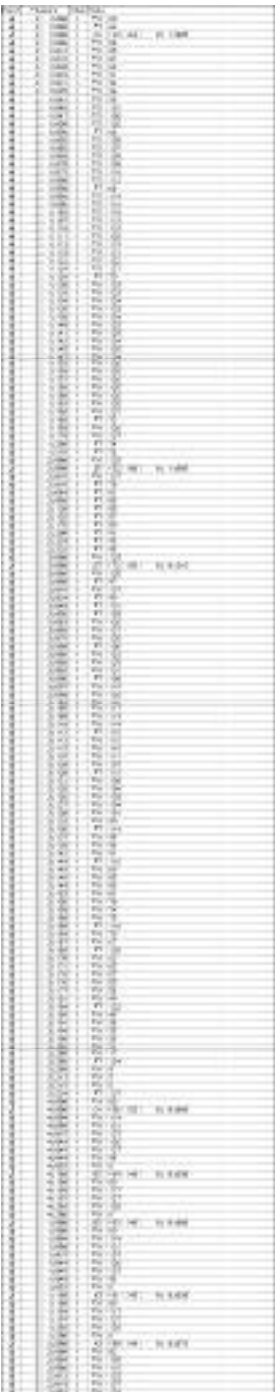
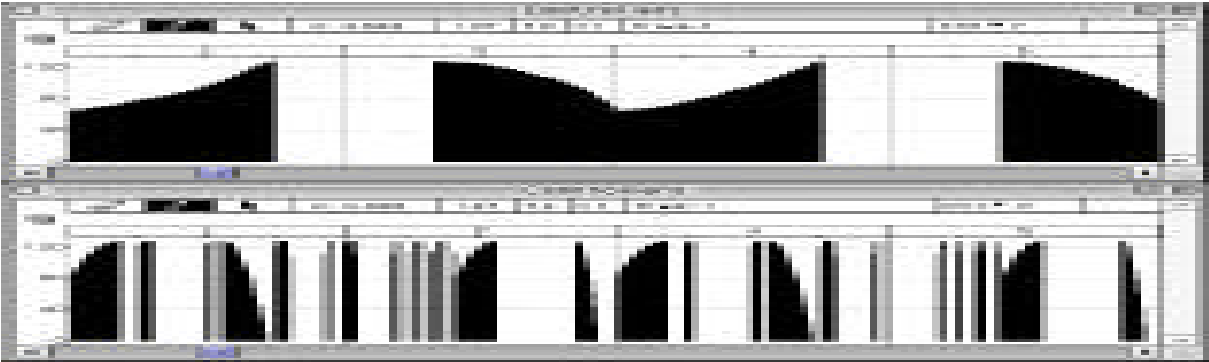
Original Melody - 2 - a

Musical notation for 'Original Melody - 2 - a' in 4/4 time. The melody is written on a single staff with a treble clef. It begins with a quarter note G4, followed by quarter notes A4 and B4, and a quarter rest. The second measure contains quarter notes C5, B4, and A4, with a quarter rest. The third measure contains quarter notes G4, F4, and E4, with a quarter rest. The fourth measure contains quarter notes D4, C4, and B3, with a quarter rest. The fifth measure contains quarter notes A3, G3, and F3, with a quarter rest. The sixth measure contains quarter notes E3, D3, and C3, with a quarter rest. The seventh measure contains quarter notes B2, A2, and G2, with a quarter rest. The eighth measure contains quarter notes F2, E2, and D2, with a quarter rest. The ninth measure contains quarter notes C2, B1, and A1, with a quarter rest. The tenth measure contains quarter notes G1, F1, and E1, with a quarter rest. The eleventh measure contains quarter notes D1, C1, and B0, with a quarter rest. The twelfth measure contains quarter notes A0, G0, and F0, with a quarter rest. The thirteenth measure contains quarter notes E0, D0, and C0, with a quarter rest. The fourteenth measure contains quarter notes B0, A0, and G0, with a quarter rest. The fifteenth measure contains quarter notes F0, E0, and D0, with a quarter rest. The sixteenth measure contains quarter notes C0, B0, and A0, with a quarter rest. The notation includes various ornaments such as accents (^) and slurs over groups of notes.

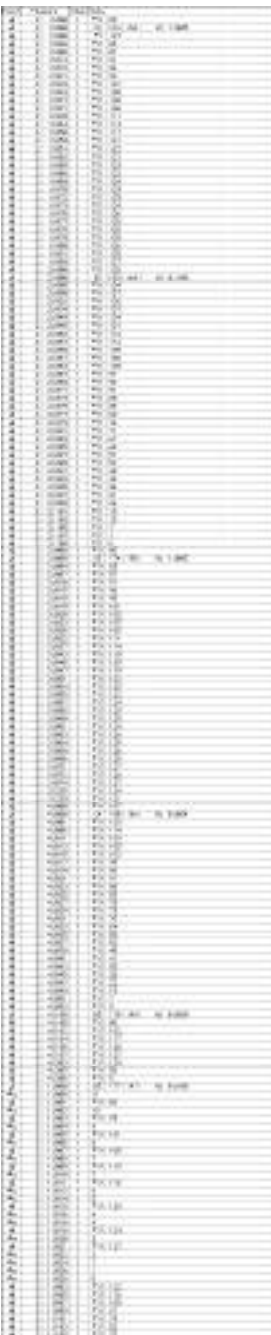
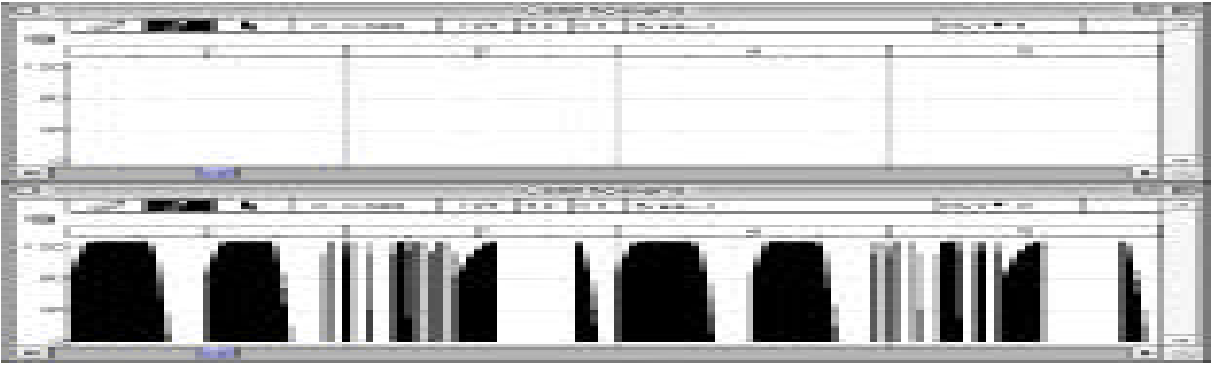


Original Melody -2 -b

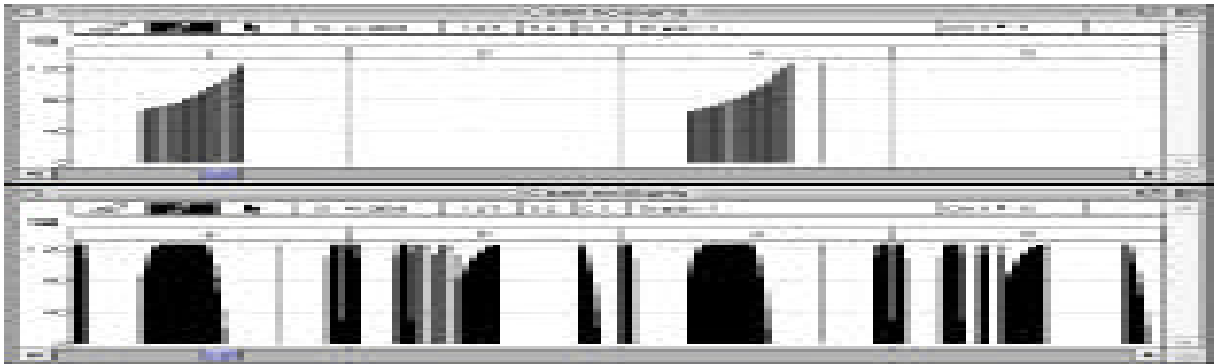
A musical score in 4/4 time, featuring a melody on a single staff. The piece begins with a piano (*p*) dynamic and transitions to a forte (*f*) dynamic. The melody includes a triplet of eighth notes, a half note, and another triplet of eighth notes. A fermata is placed over the final note. The score is annotated with dynamic markings and phrasing slurs.



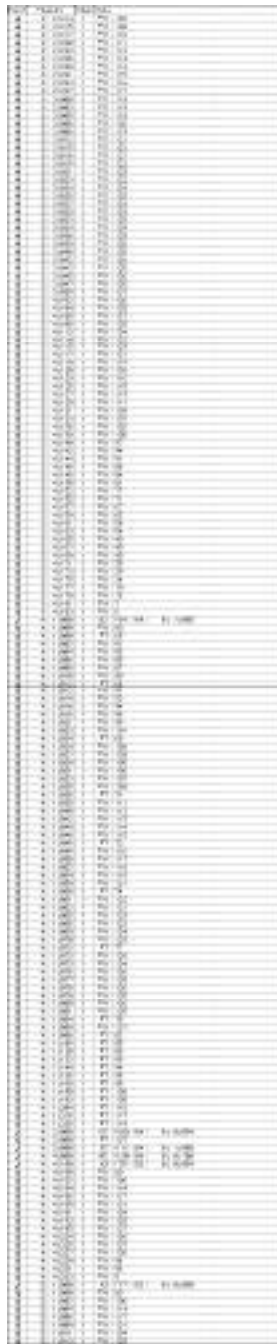
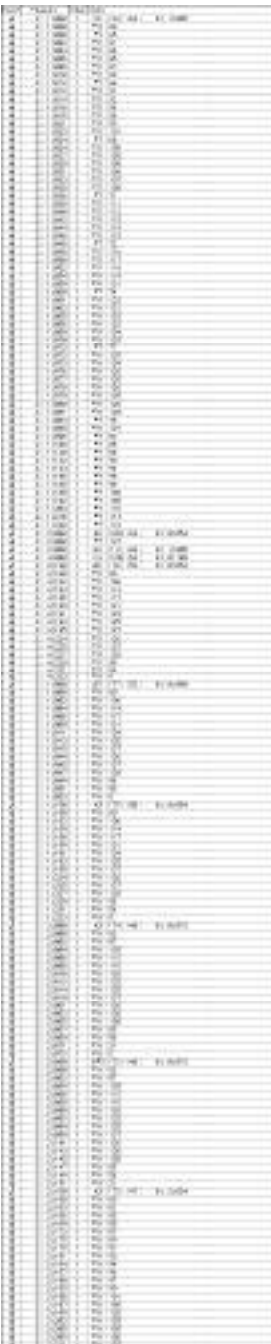
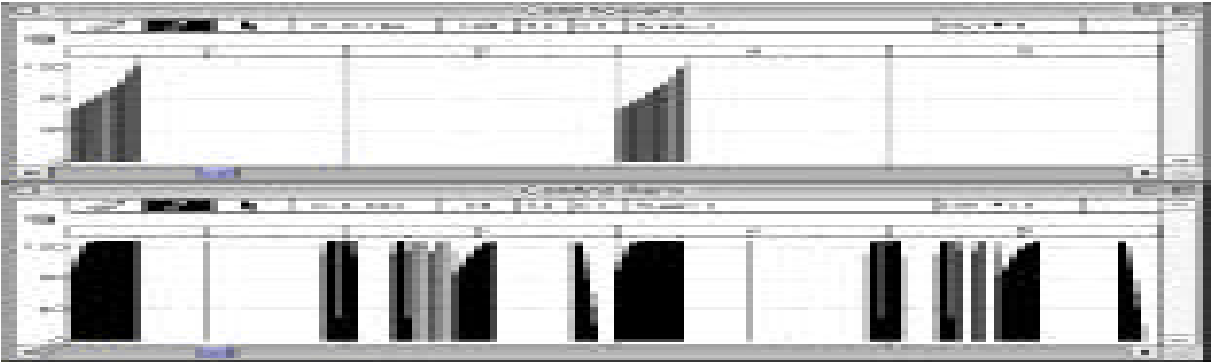
Original Melody - 2-c



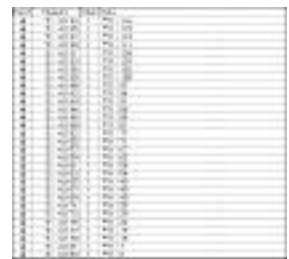
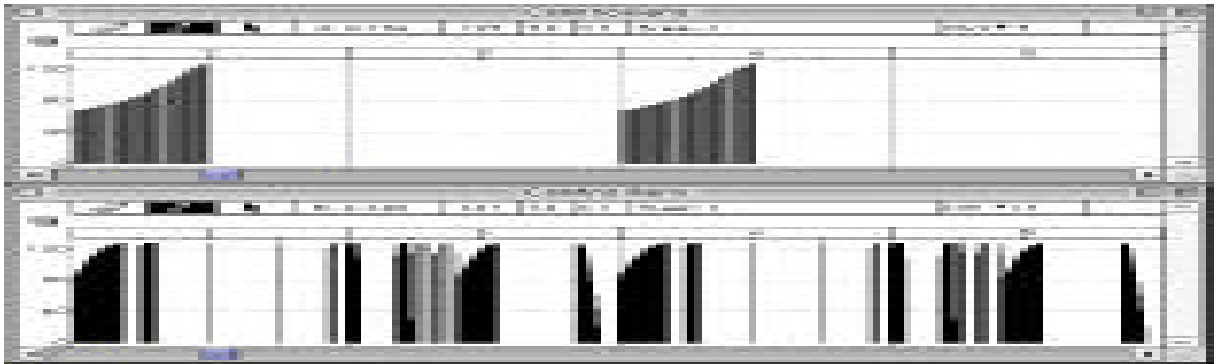
Original Melody - 2-d



Original Melody - 2-e

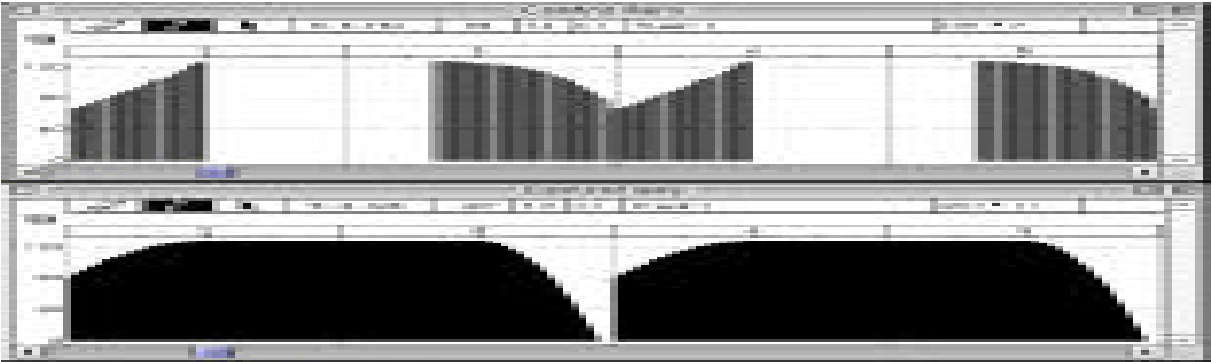


Original Melody - 2-f

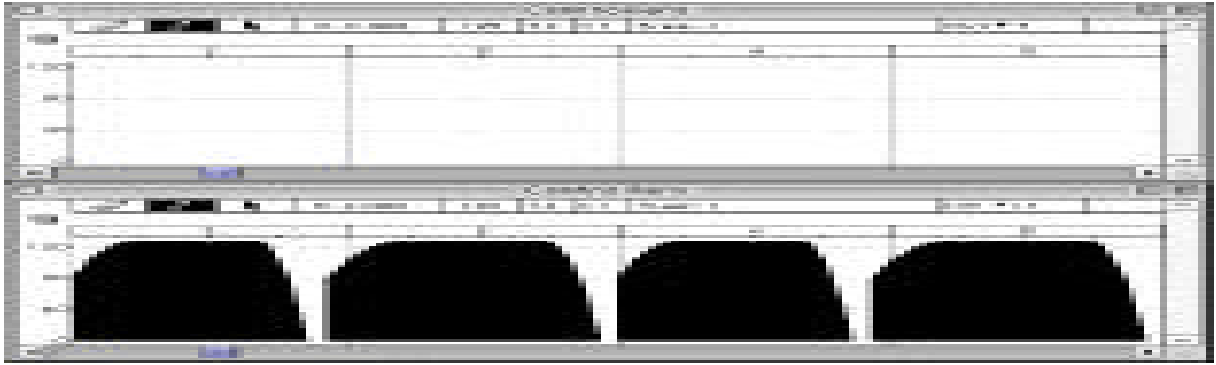


Original Melody - 2-g

Musical score for 'Original Melody - 2-g' in 4/4 time. The melody is written on a single staff. It begins with a quarter note, followed by an eighth note, a quarter note, and a dotted quarter note. A triplet of eighth notes follows, marked with a '3' and a bracket. The melody continues with a quarter note, an eighth note, a quarter note, and a dotted quarter note. Another triplet of eighth notes is marked with a '3' and a bracket. The dynamic marking *mp* is indicated below the first measure. The score includes phrasing slurs and breath marks.

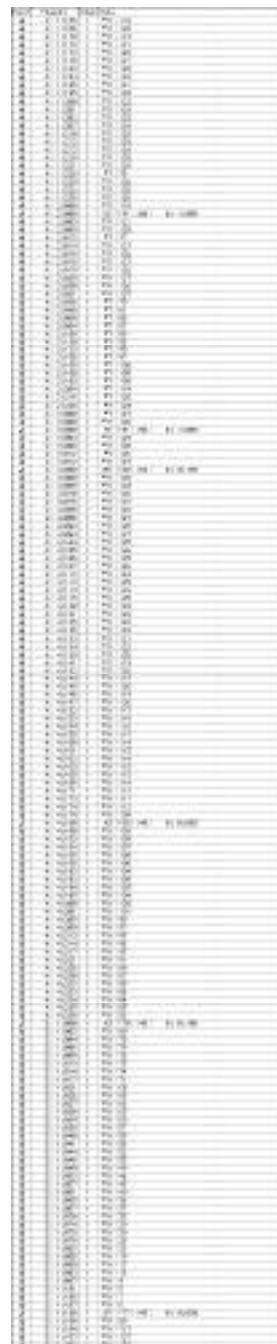
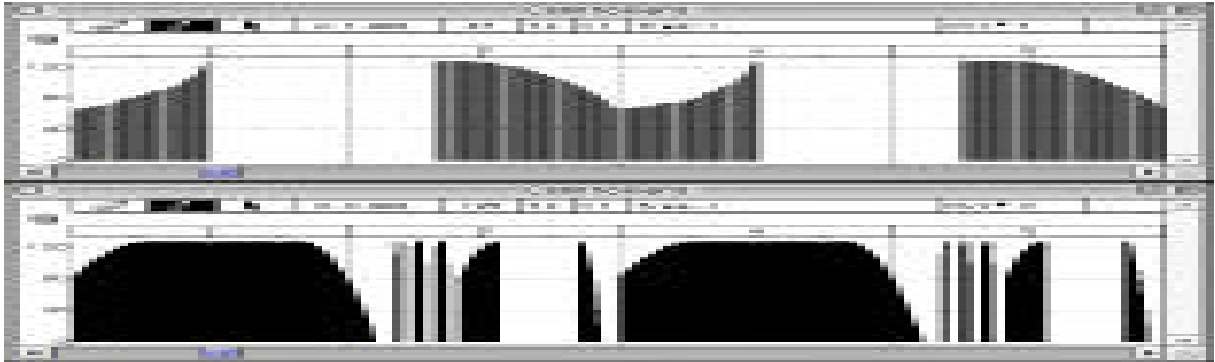


Original Melody - 2-h

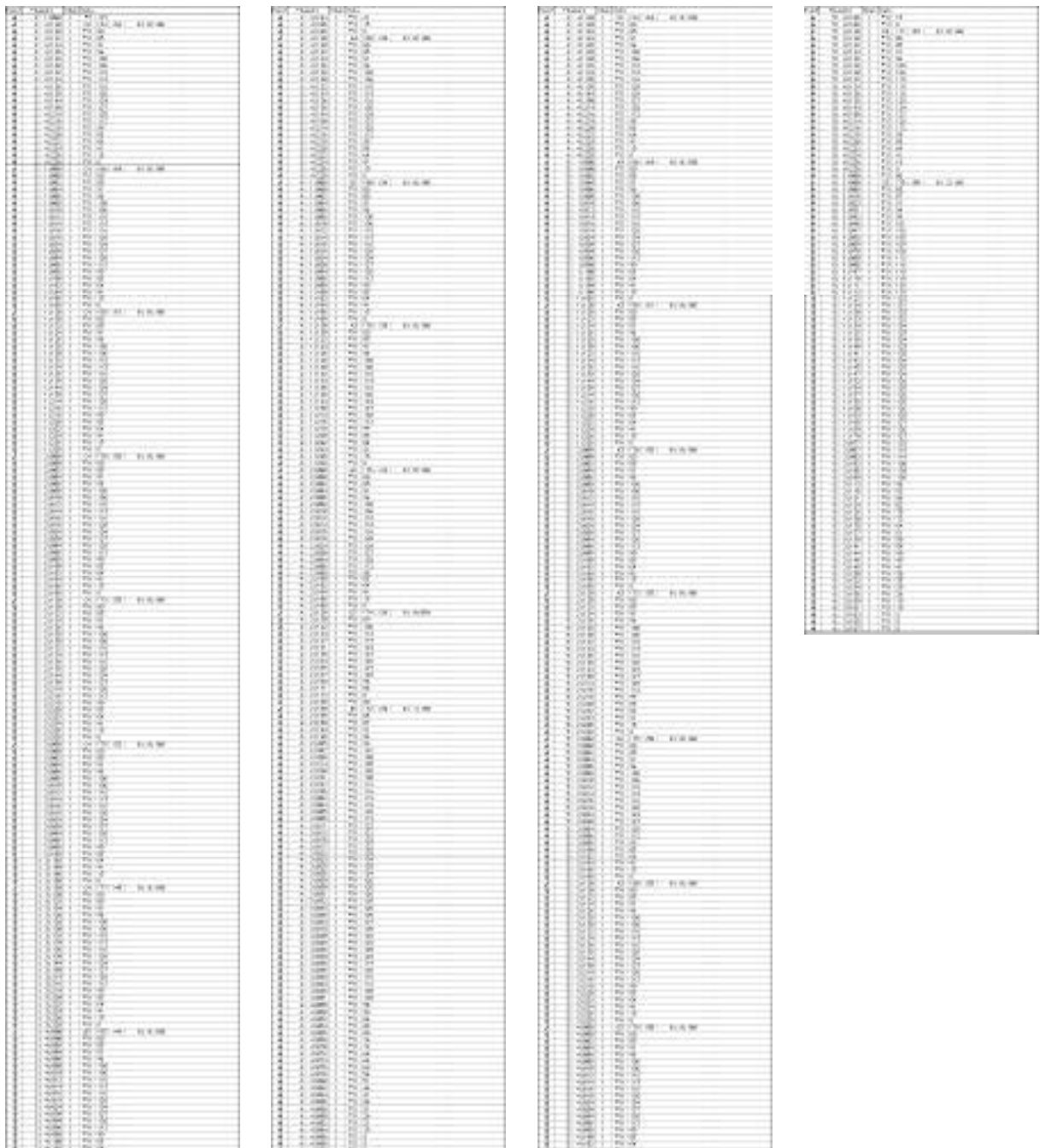


Original Melody - 2-i

p *f* *p* *mf*

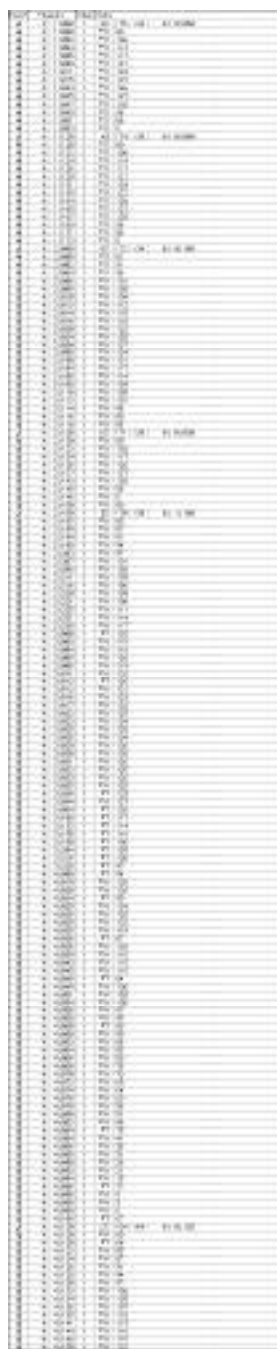
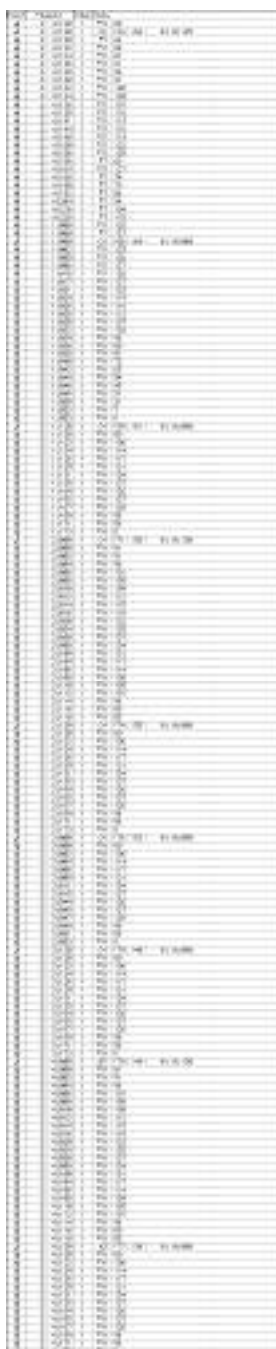
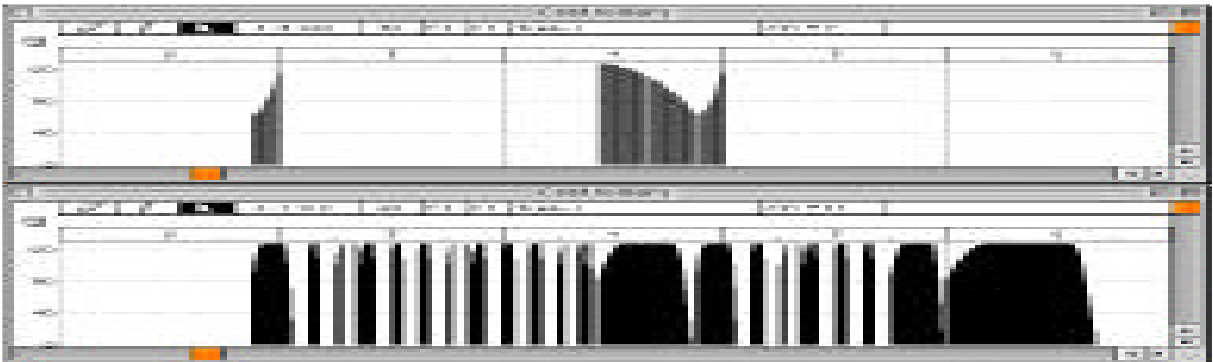


Original Melody - 3

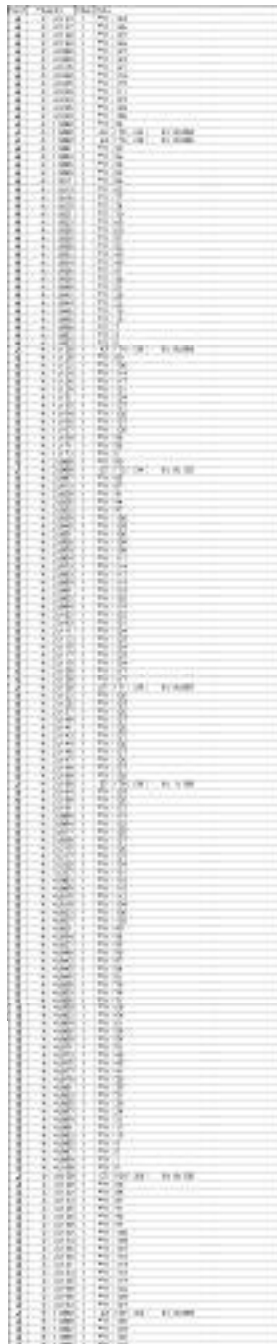
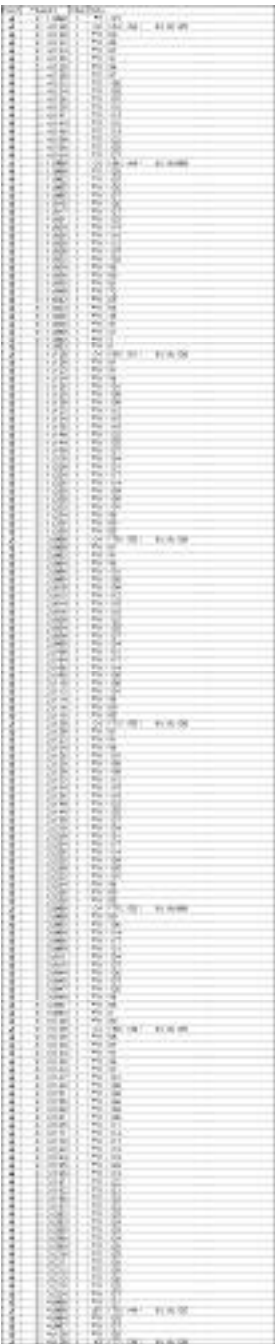
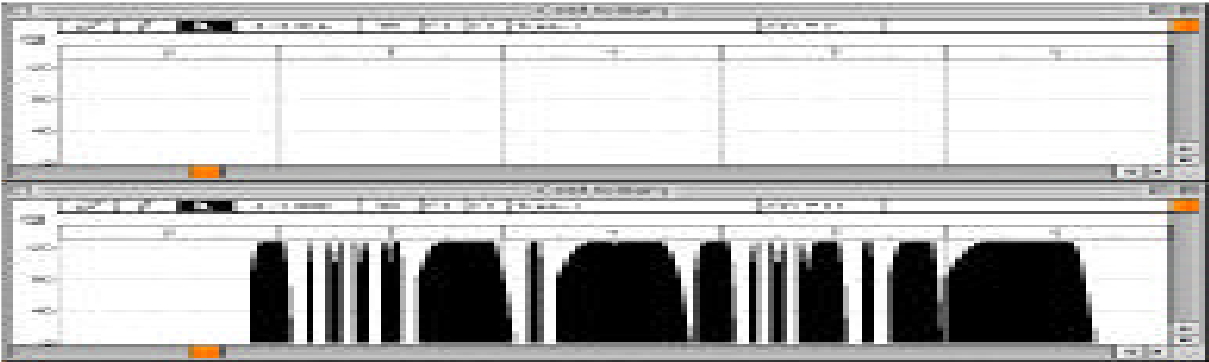


Original Melody - 3-a

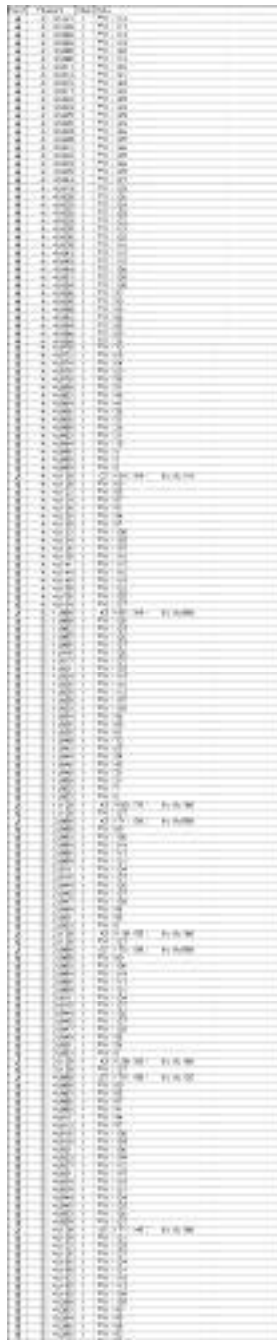
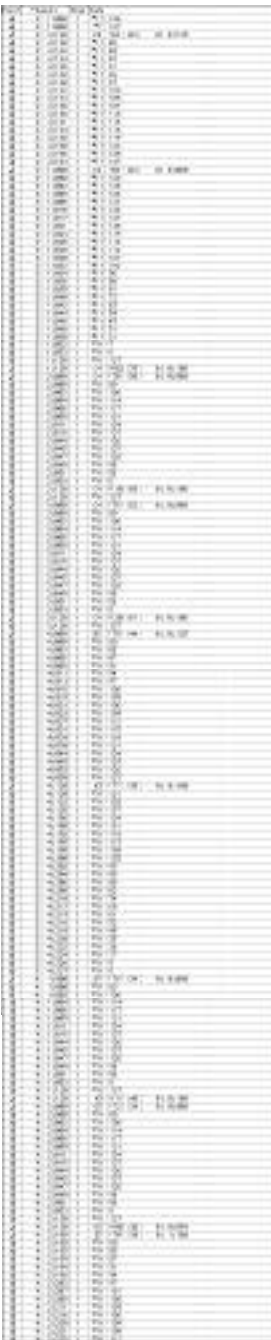
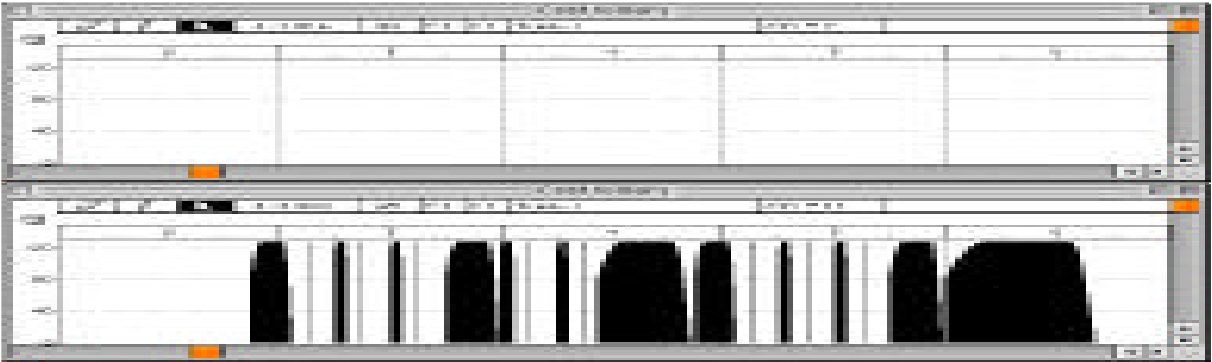
A single staff of musical notation in 4/4 time. The melody starts with a quarter note on G4, followed by eighth notes on A4, B4, and C5. There are slurs over the first two measures and the last two measures. The piece concludes with a quarter rest.



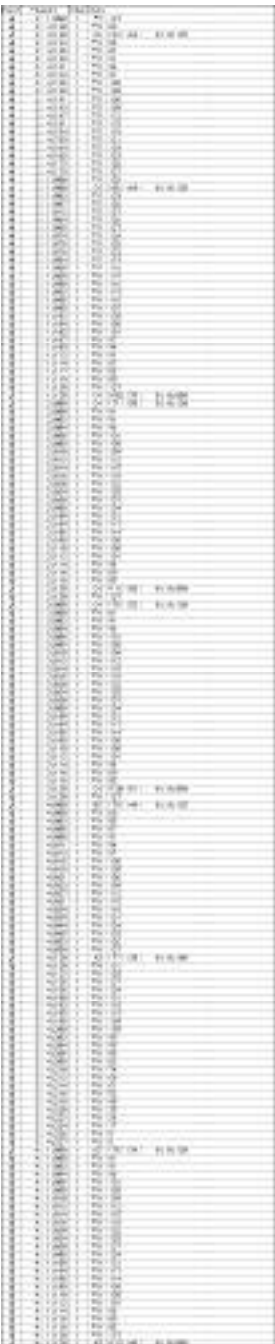
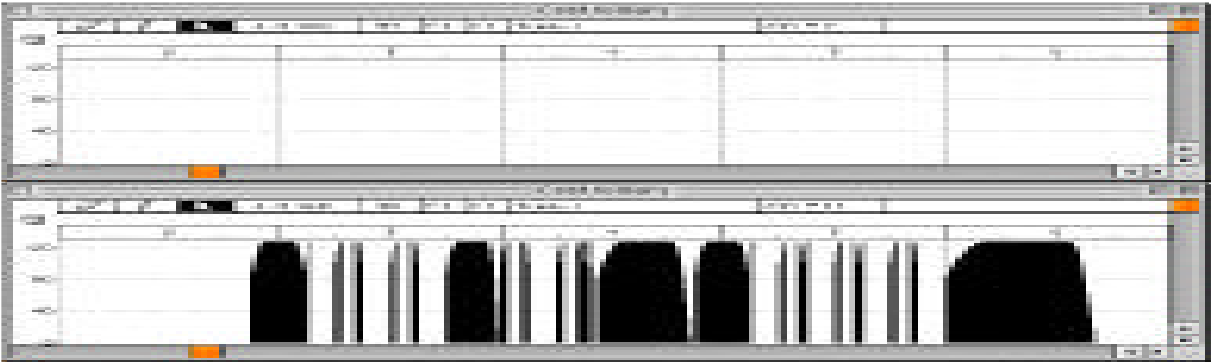
Original Melody - 3-b



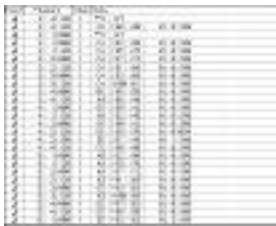
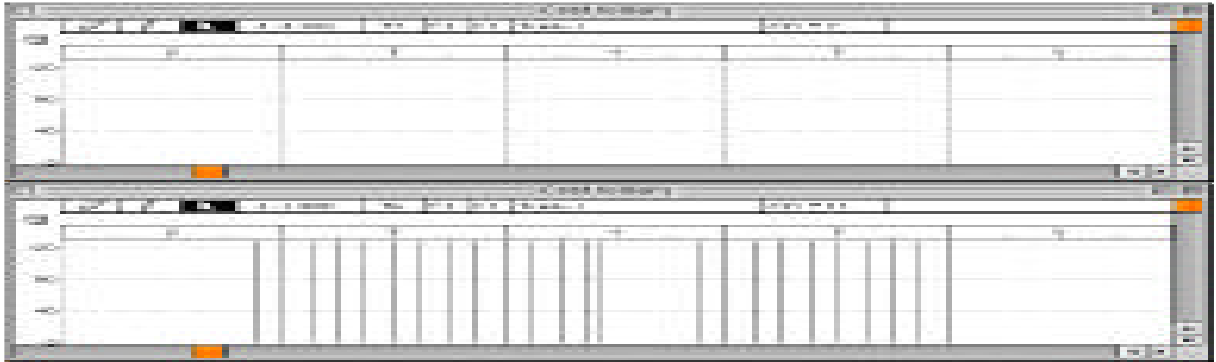
Original Melody - 3-c



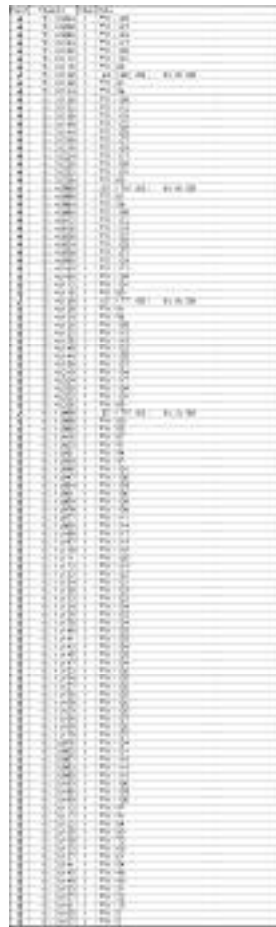
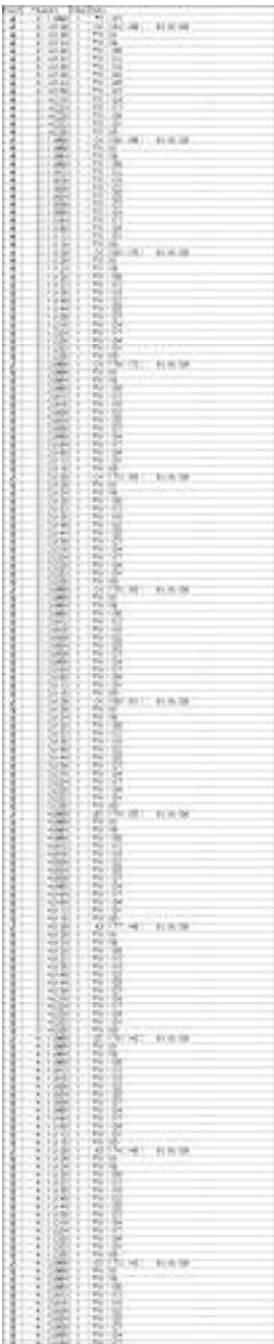
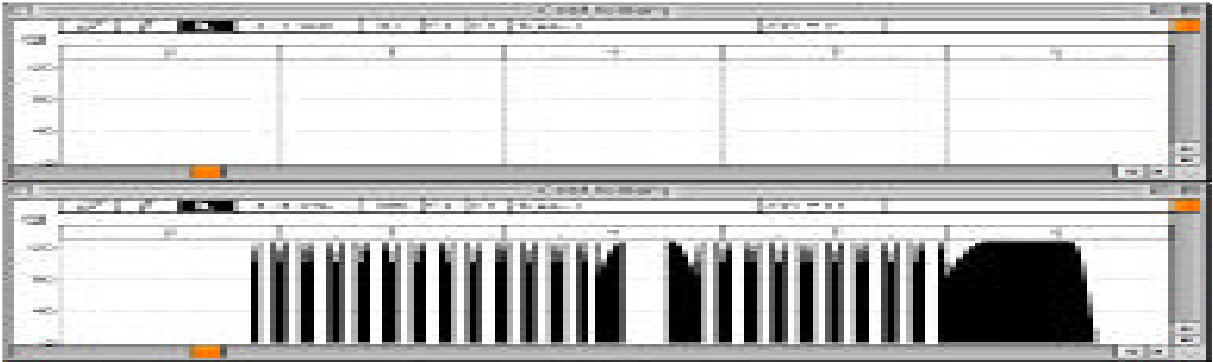
Original Melody - 3-d



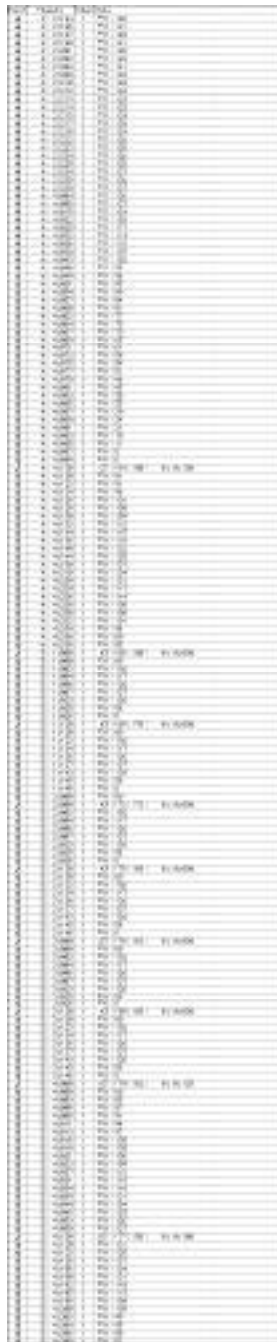
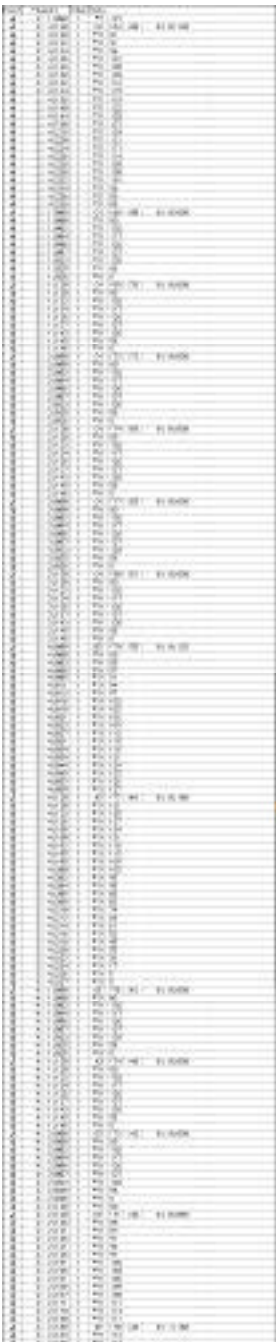
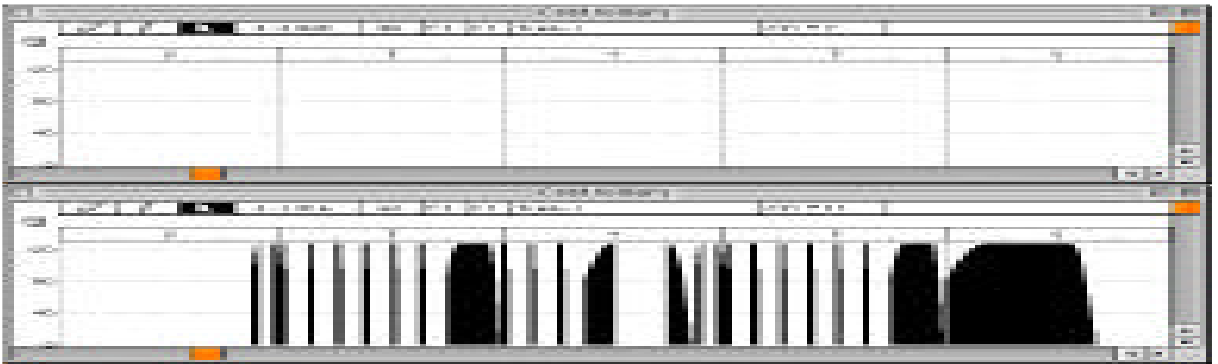
Original Melody - 3-f



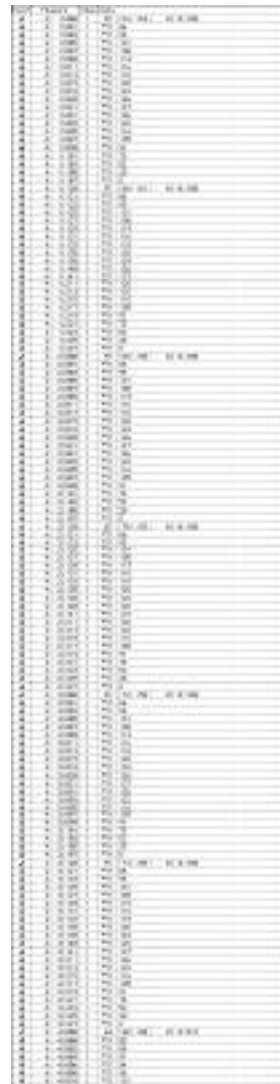
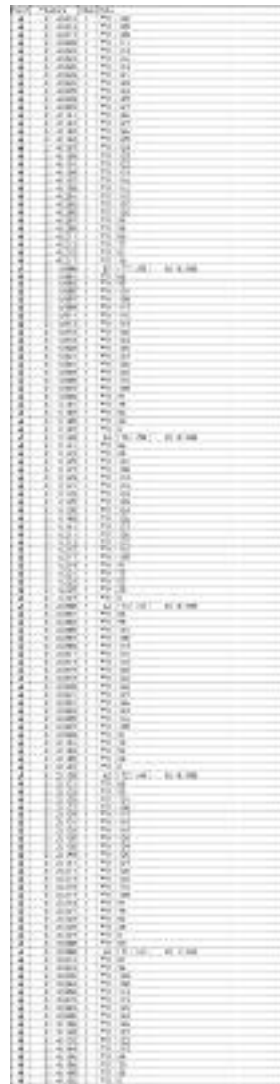
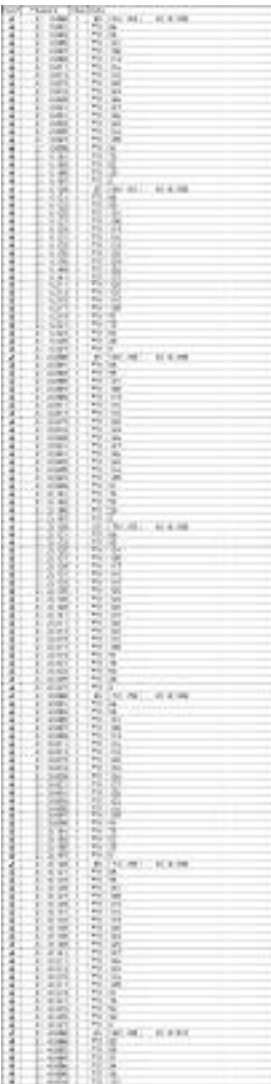
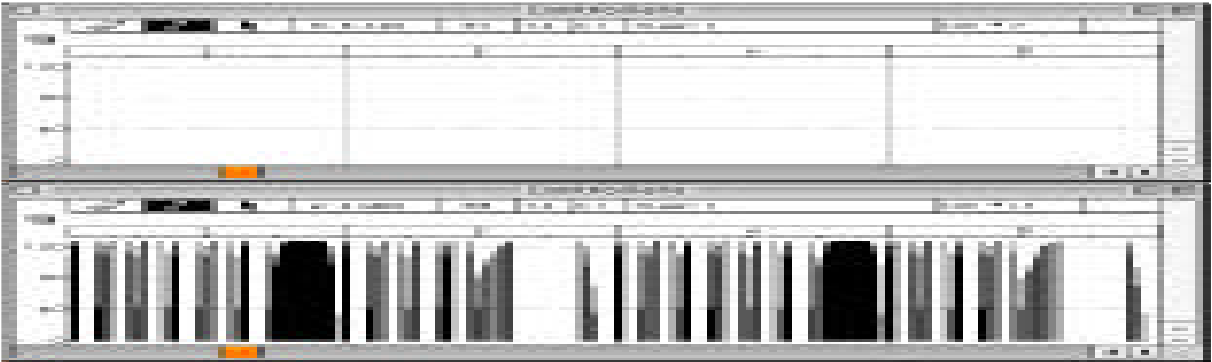
Original Melody - 3-g



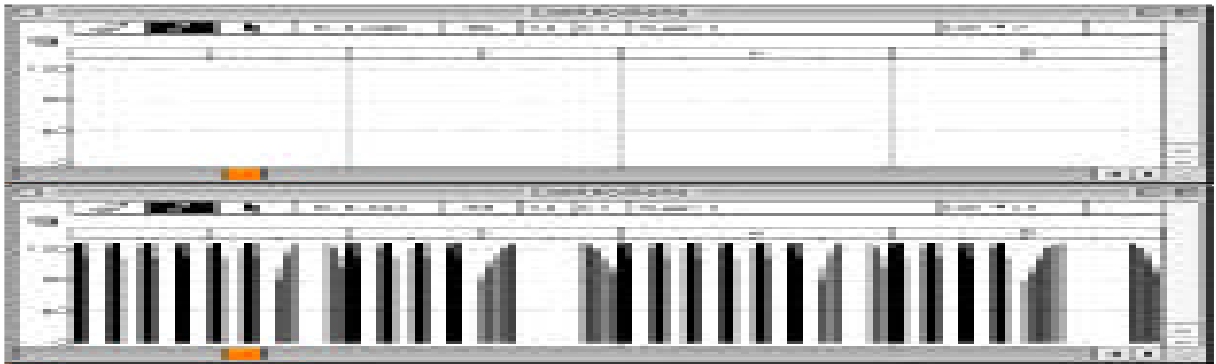
Original Melody - 3-h



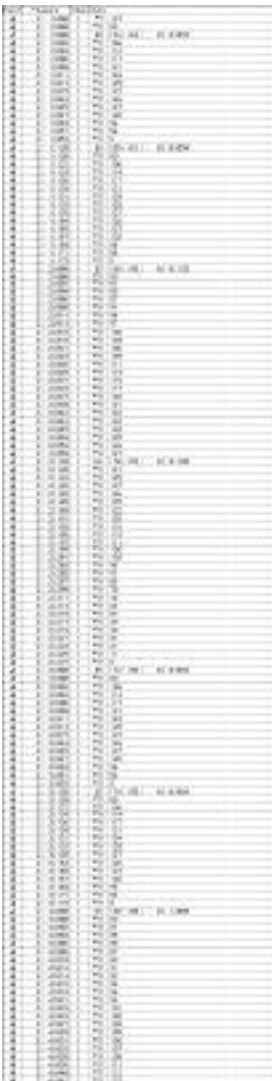
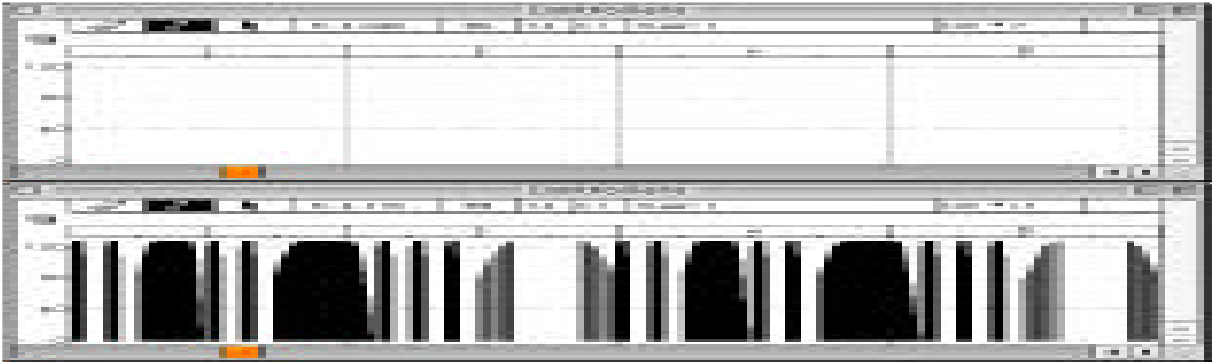
Original Melody -4



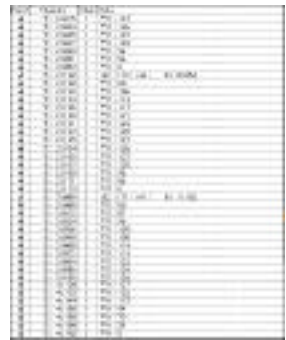
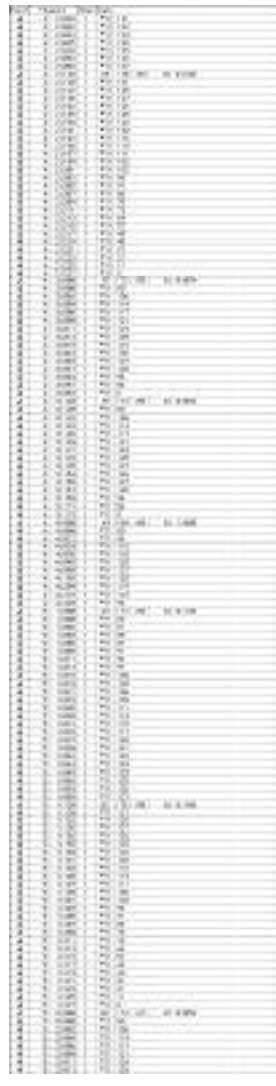
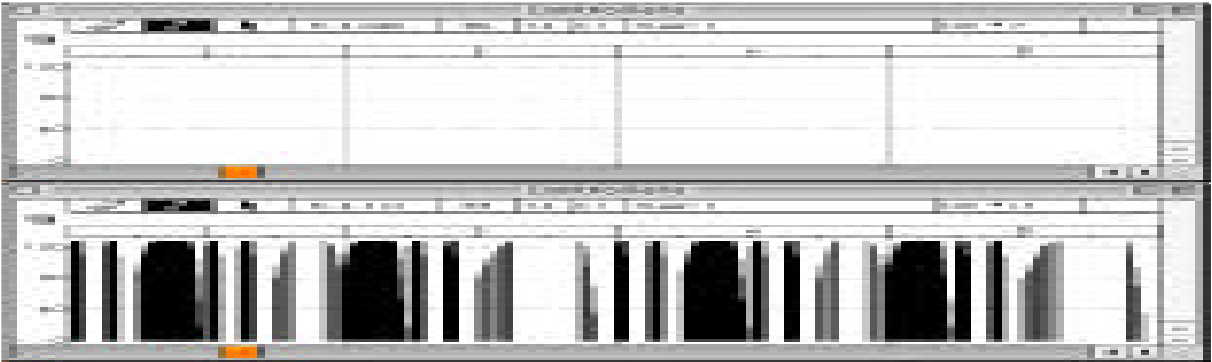
Original Melody -4-a



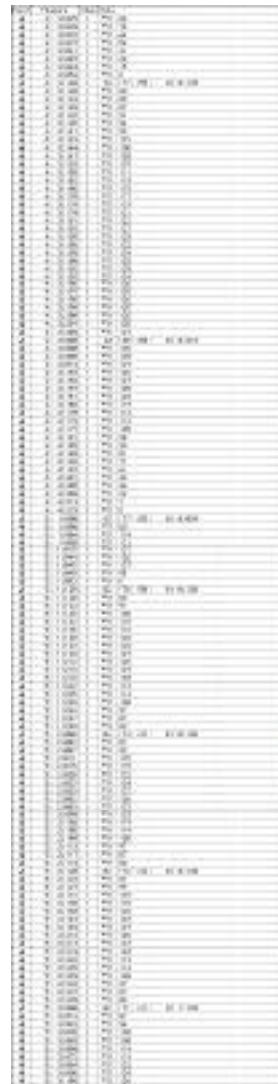
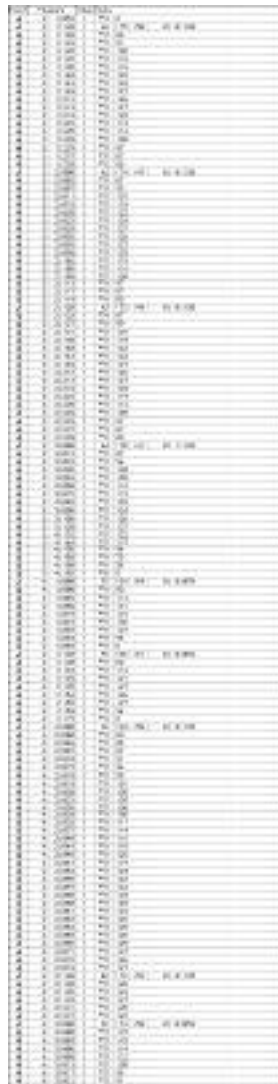
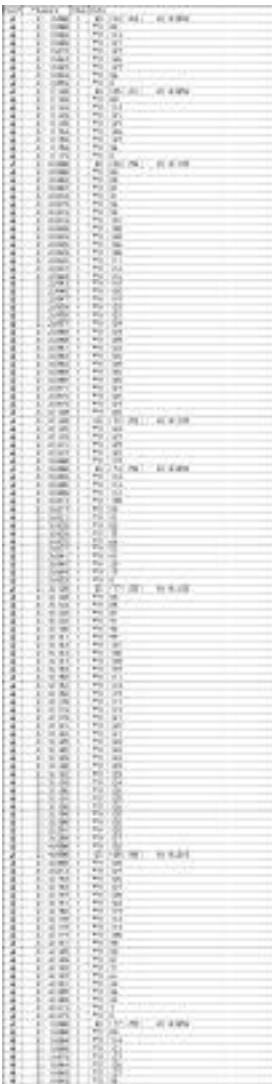
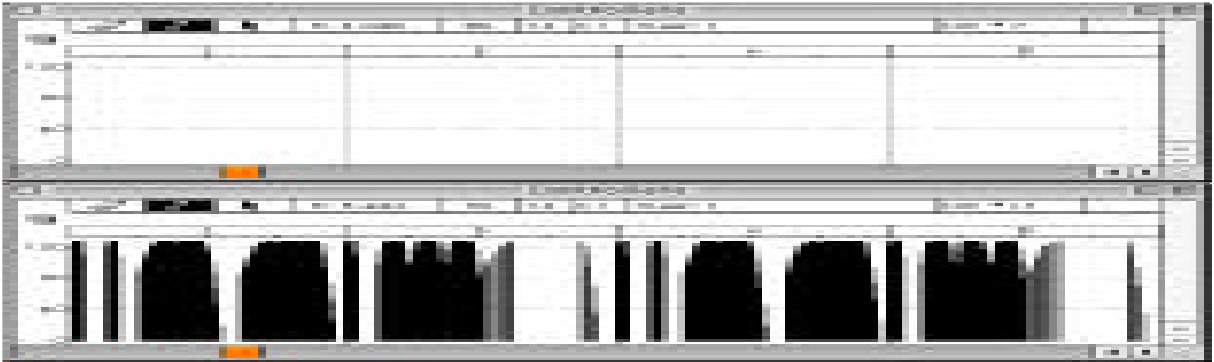
Original Melody -4-b



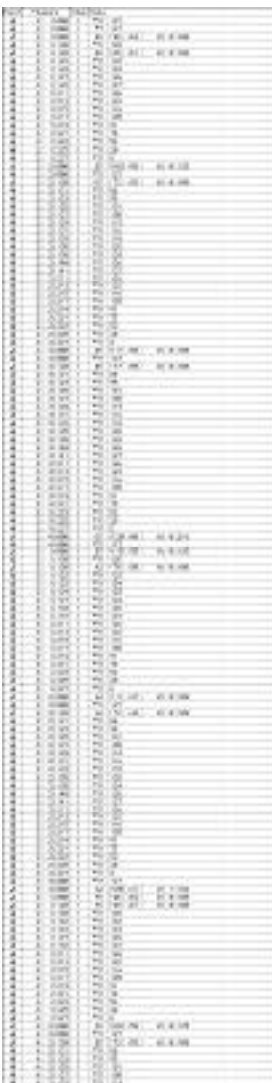
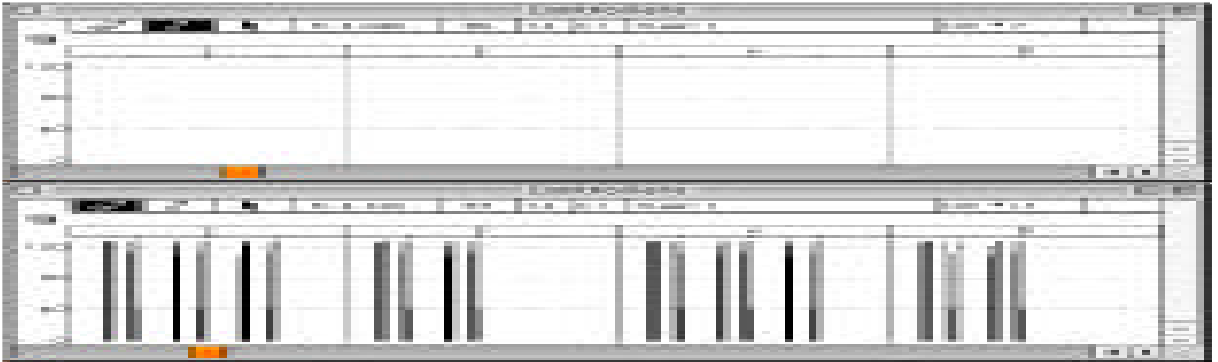
Original Melody -4-c



Original Melody -4-d



Original Melody -4-e



Original Melody -4-f

Musical notation for 'Original Melody -4-f' in 4/4 time. The melody consists of quarter notes and eighth notes with various articulations like accents and slurs.

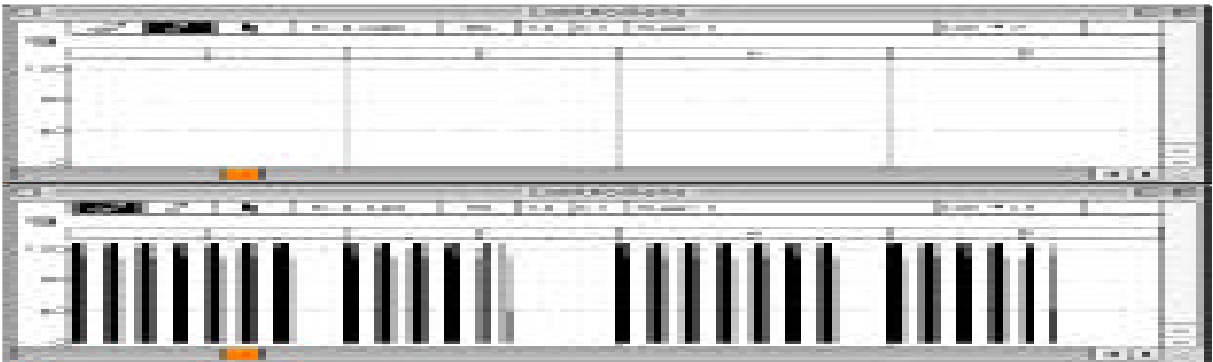
Two software interface windows showing a piano roll and a MIDI piano roll for the melody.

A detailed MIDI piano roll showing note placement and velocity for the melody.

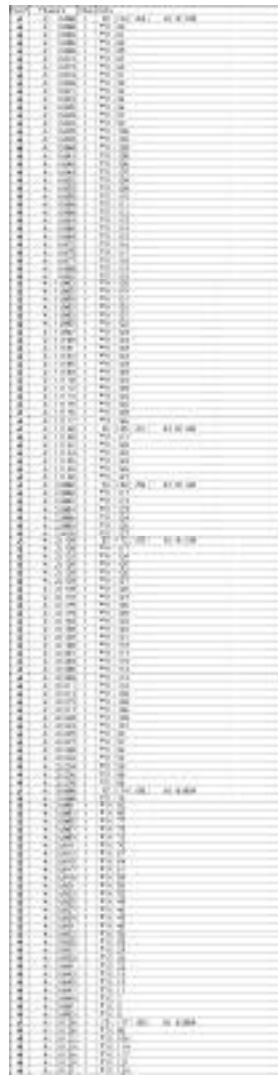
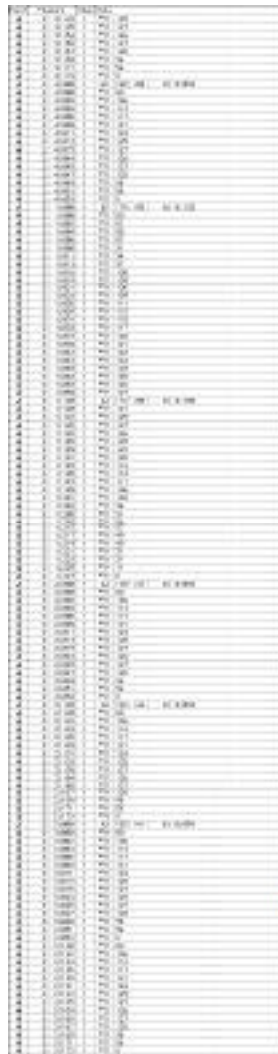
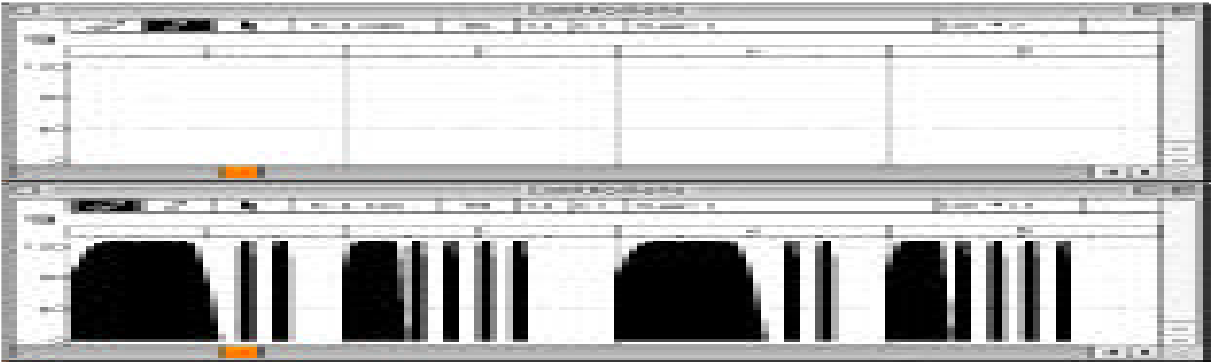
A MIDI piano roll showing note placement and velocity for the melody, with some notes highlighted.

A MIDI piano roll showing note placement and velocity for the melody, with some notes highlighted.

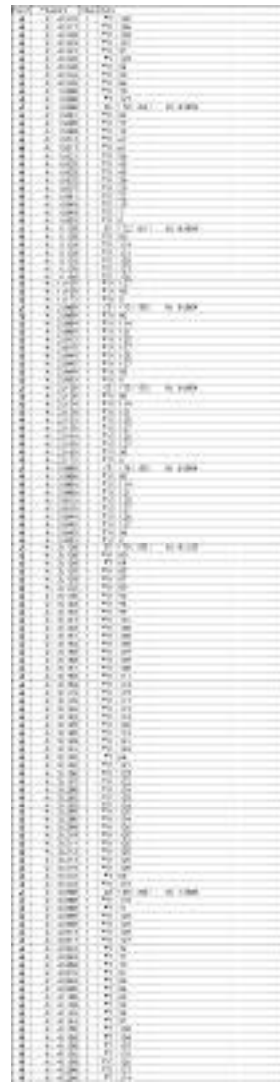
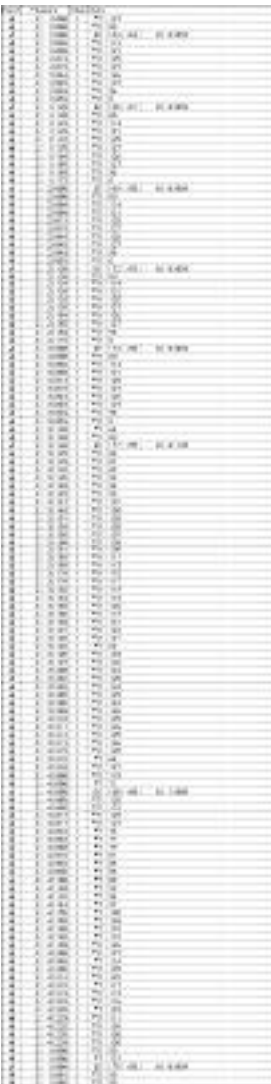
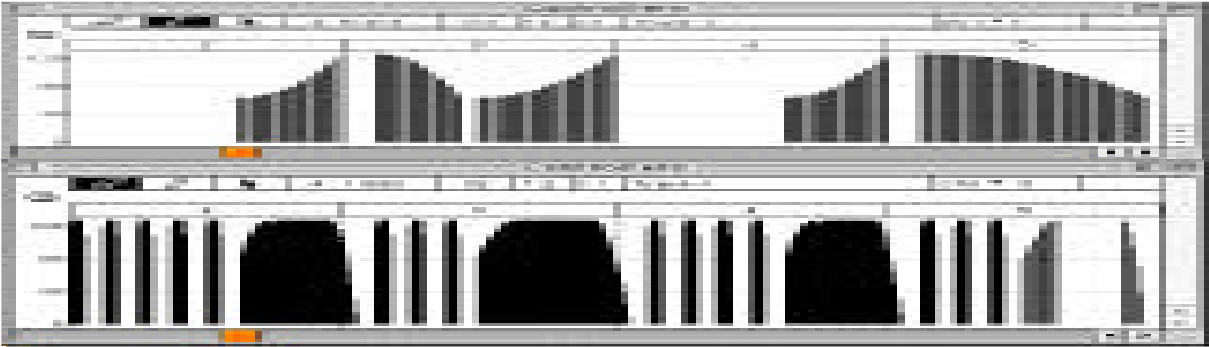
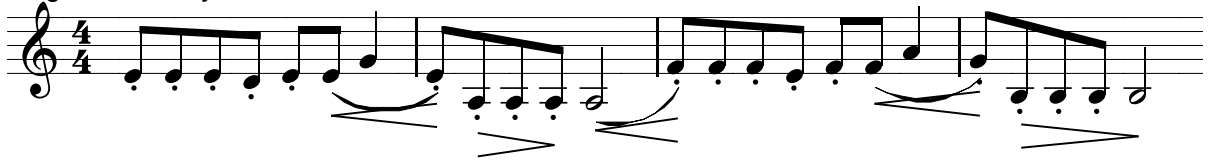
Original Melody -4-g



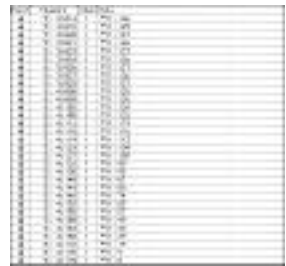
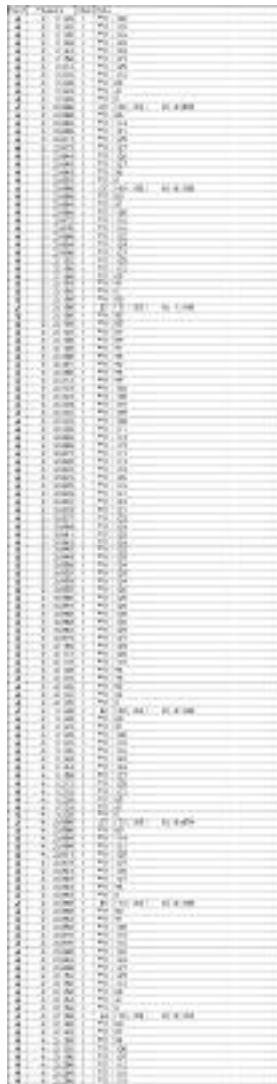
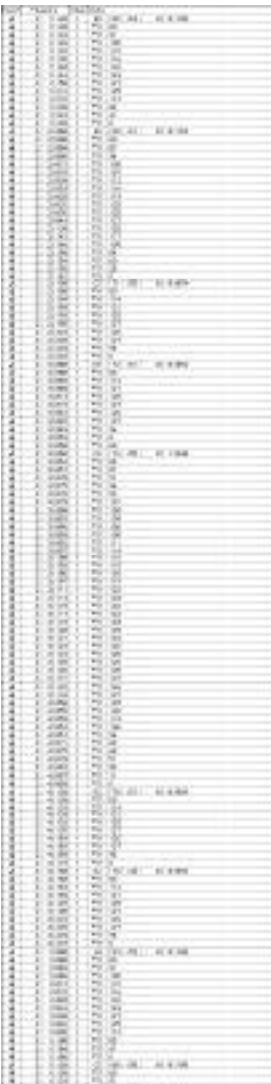
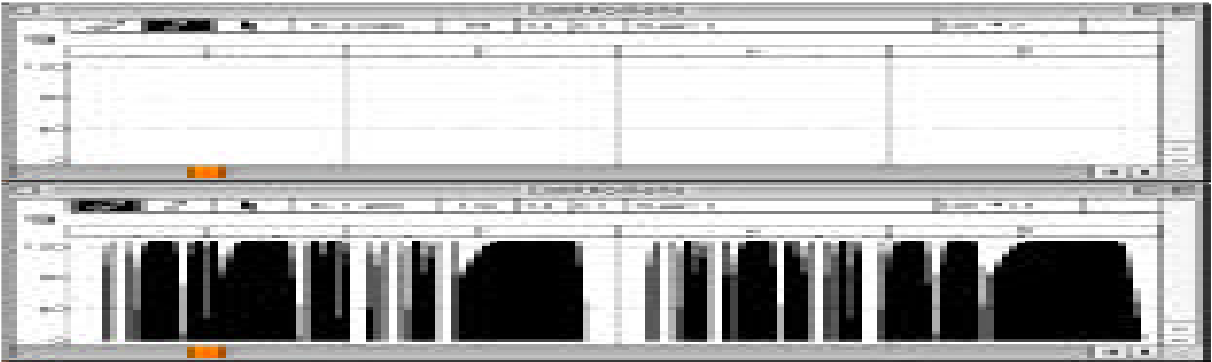
Original Melody -4-h



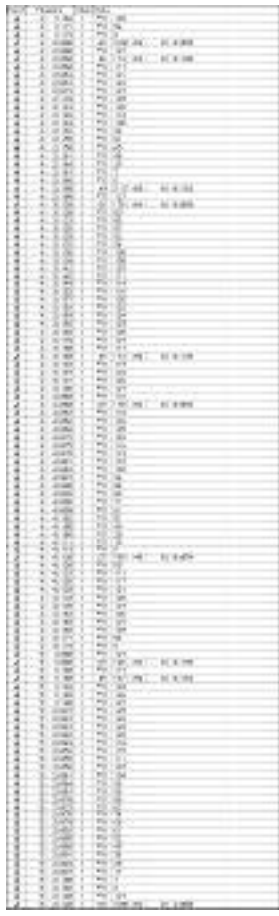
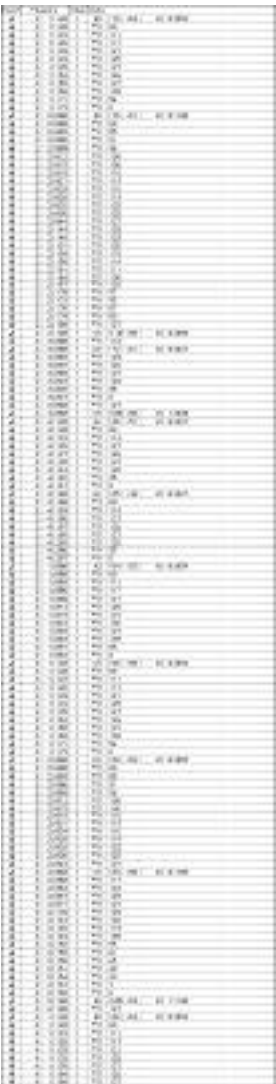
Original Melody -4-i



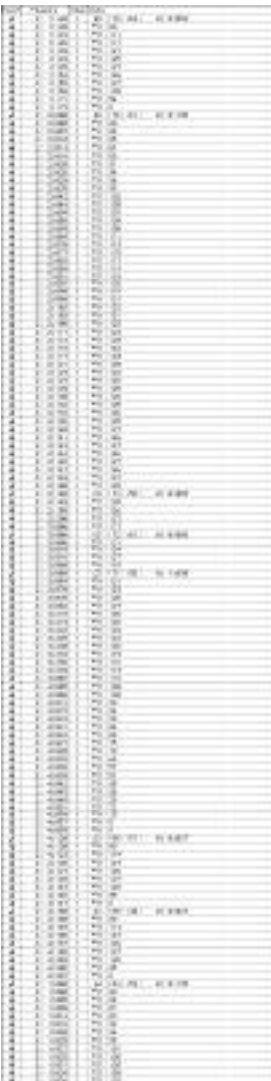
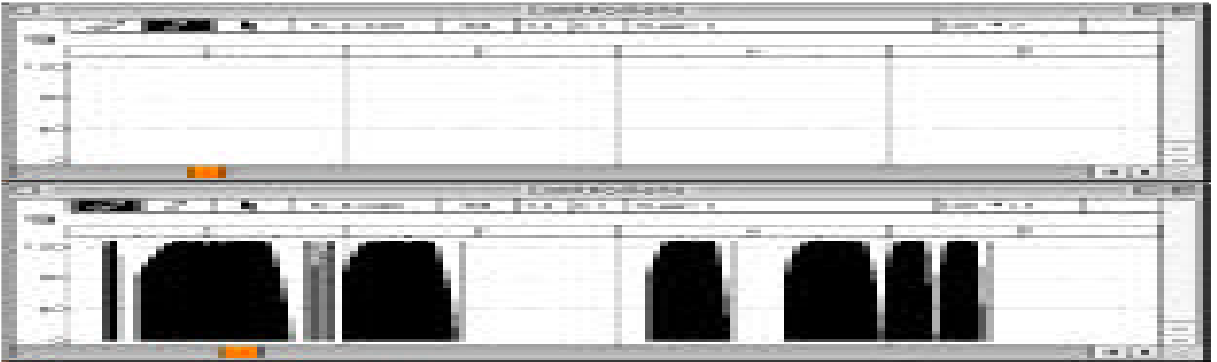
Original Melody -5



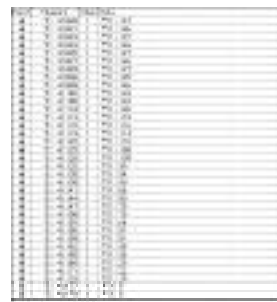
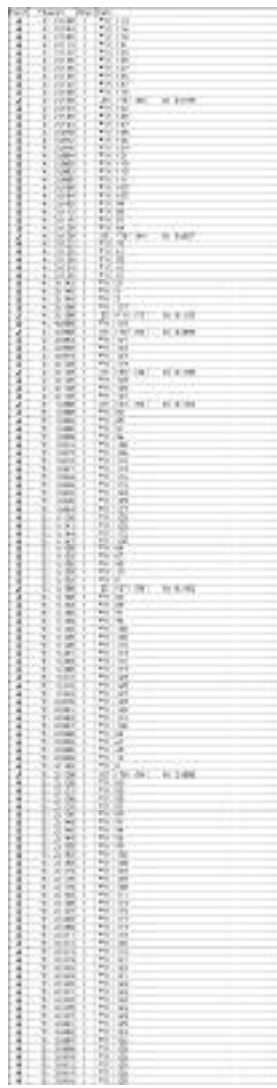
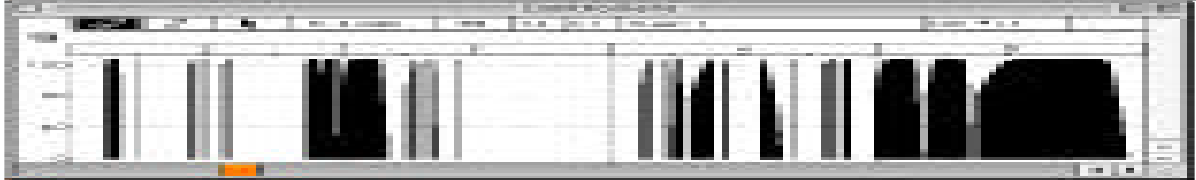
Original Melody -5-a



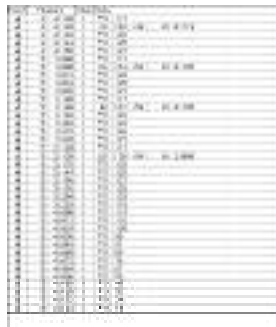
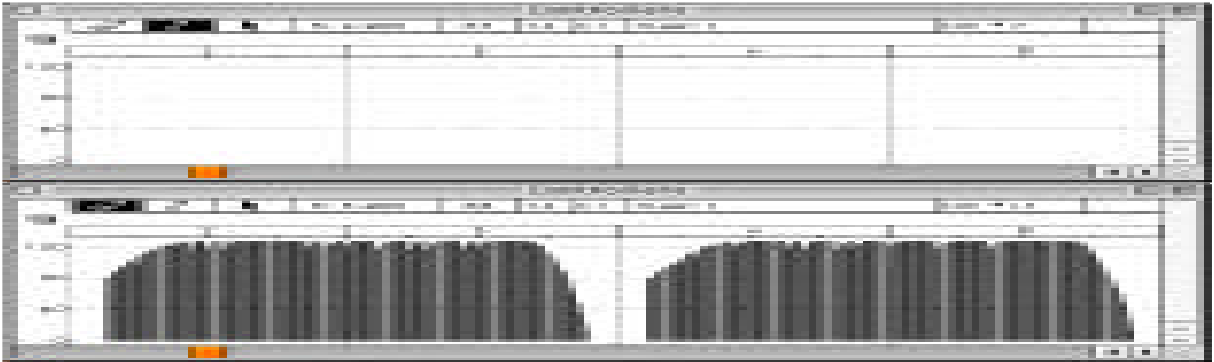
Original Melody -5-b



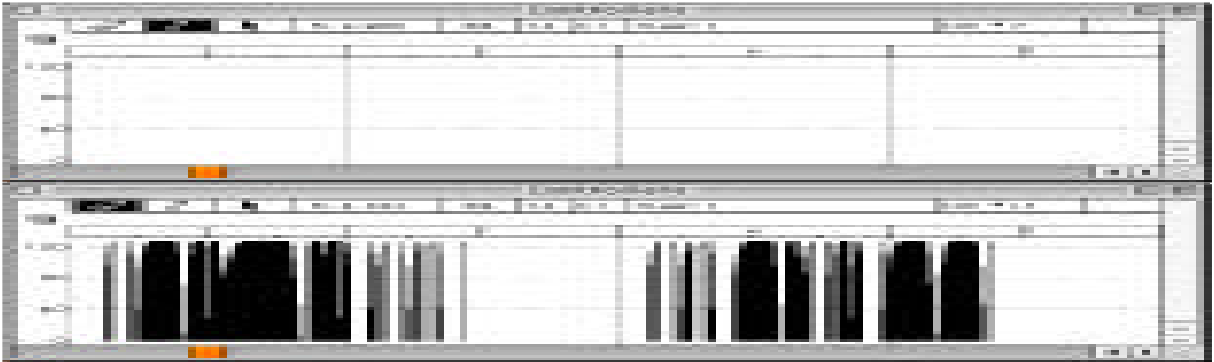
Original Melody -5-c



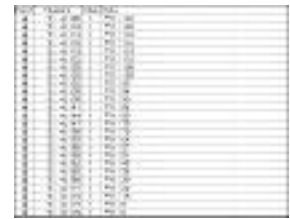
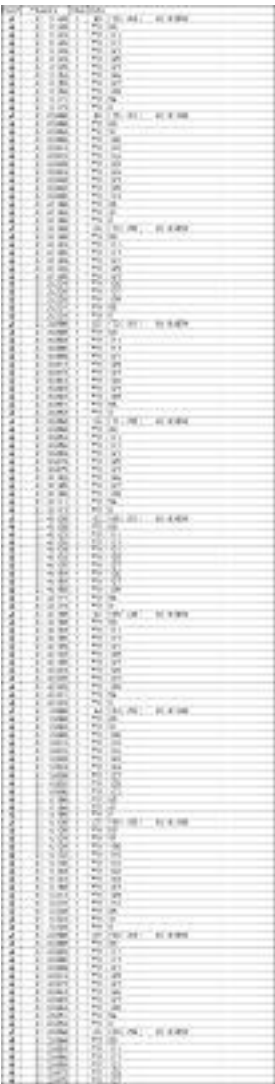
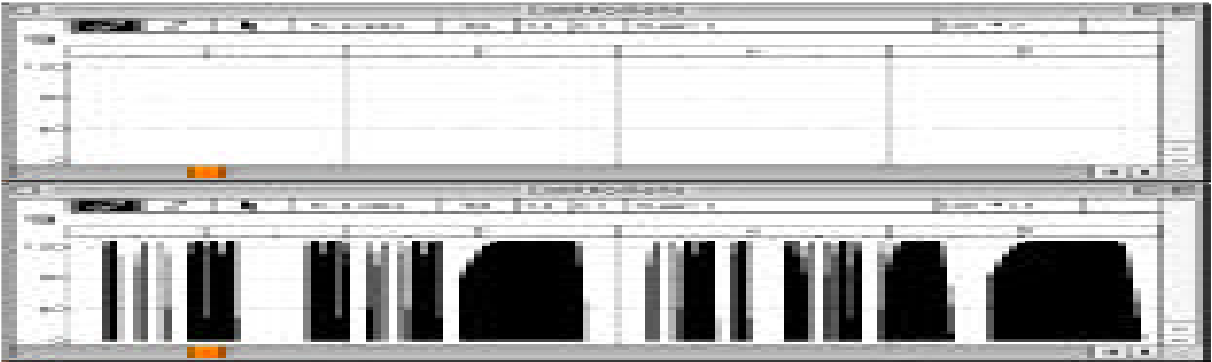
Original Melody -5-d



Original Melody -5-f



Original Melody -5-g



おわりに

今まで、何しとったんやろう。これが、研究中終始頭の中で繰り返されていた言葉である。本研究以前の自作データの稚拙さもそうだが、いつもとなりにこの4年間一体何しとったんやと自問自答しているもう一人の自分がいた。

音楽の「お」の字も知らないような自分がこのコースに入ったというのもあるが、1, 2年生の頃は正直流されるようにして学生生活を送っていた。例えるならプロ野球のペナントレースの「消化試合」を淡々とこなしているような毎日だった。

3回生になる頃から次第に勉強したいことが見えてきだして、ようやく自分が音楽クラスの生徒らしくなってきたかなと思えだした。この時点でも他のクラスメートに比べて2年近く遅れていたんだなと今になって思う。

愚痴ばかりになってしまうのだが、もっとはやく音楽クラスの学生だと自覚していれば、もっとはやくコンピュータミュージックについて考えていれば、こんなに大変なことにならなかつたんじゃないかとも思う。

しかしこの研究を始めてから生活が充実しはじめた。当初よぎった「コンピュータ嫌いになるかも」といった不安もあったが、ただの不安でしかなかった。この研究を通してさらにコンピュータミュージックの世界に見せられ、制作意欲が前にもまして芽生えてきた。そして、より深く研究を進めていきたいという学習意欲もかき立てられている。またアコースティック楽器の演奏にも少しではあるが興味がわいてきている。

こういう気持ちになれたのも、多くの助言や励ましを下さった同ゼミの内田さん、香西さん、尾崎さん、家尾谷君、片井君、吉田君そして友人知人のみなさんのお陰だと思っています。ありがとうございました。

そして最後になりましたが、本研究にあたって惜しみないご指導とご助言、叱咤激励をくださいました鈴木寛先生に心より感謝いたします。本当にありがとうございました。

2000年 1月20日 岩田 明