

Patent US7247782: Genetische Musik

DNA-Transkriptor zur Generierung von Musik, der einen Melodien-Sequenzgenerator zur Erzeugung von melodischen Sequenzen als Antwort auf die erhaltene DNA-Sequenz, sowie einen Harmonien-Sequenzgenerator zur Festlegung eines Akkords in Antwort auf die definierte Aminosäure umfasst
[\[Derwent Record\]](#)

US United States of America

Erfinder: Hennings, Mark R.; Kingston, WA, United States of America 98346
Kettelberger, Denise M.; Minneapolis, MN, United States of America 55403

Anmelder: ----

Veröffentlicht am : 2007-07-24 / Eingbracht am: 2004-01-08

Appl. Nummer: US2004000754914

IPC Code: Erweitert: [A61K 49/00](#); [G10H 1/00](#);

ECLA Code: [A61K49/00](#); [G10H1/00](#)

US Klasse: [084/600](#); [084/616](#)

Priorität Nummer: 2004-01-08 **US2004000754914**
2003-01-09 **US2003000439061P**
2003-01-22 **US2003000441984P**

Abstract:

Genetische Musik, die generiert wird durch Transkription decodierender und genetischer Information innerhalb einer DNA-Sequenz in ein melodisches und harmonisches Musik-Signal, und die auch in der Produktion von neuartigen Konsumprodukten, Identifizierungssystemen und diagnostischen Werkzeugen von Nutzen ist.

Prüfer (USPTO): Donovan, Lincoln; Warren, David S.

Patentansprüche:

1. Eine Vorrichtung zur Generierung von Musik, bestehend aus:
 - a. Harmonien-Sequenzgenerator, konfiguriert zum Empfang einer Nukleotidsequenz, der eine Aminosäure bestimmt die durch ein Nukleotidsequenz-Triplett definiert ist, und einen Akkord als Antwort auf die definierte Aminosäure festlegt, wodurch eine Harmonische Sequenz als Antwort auf eine Folge von definierten Aminosäuren generiert wird; und
 - b. Melodien-Sequenzgenerator, konfiguriert zum Empfang einer Nukleotidsequenz und den Akkorden, die von der bestimmten Aminosäuren-Sequenz definiert werden, sowie zur Erzeugung einer melodischen Sequenz als Antwort auf die innerhalb der festgelegten Akkorde empfangene Nukleotidsequenz.
2. Eine Vorrichtung nach [Anspruch 1](#), die weiters einen Decoder umfasst, der zur Bestimmung von Codons innerhalb der DNA-Sequenz konfiguriert ist und in Antwort auf ein bestimmtes Codon den Harmonien-Sequenzgenerator synchronisiert.
3. Eine Vorrichtung nach [Anspruch 1](#), die weiters einen Musik-Signalgenerator umfasst, der zum Empfang der melodischen Sequenz und der harmonischen Sequenz konfiguriert ist, und der in Antwort auf die empfangene melodische und harmonische Sequenz ein Musiksignal erzeugt.
4. Eine Vorrichtung nach [Anspruch 1](#), worin in Antwort auf eine spezielle chemische Eigenschaft der bestimmten Aminosäure ein Grundton für jeden festgelegten Akkord festgelegt wird.

5. Ein Verfahren zur musikalischen Transkription von DNA Sequenzen, welches umfasst:
 - a. Bestimmung einer Aminosäuresequenz aus einer Nukleotidsequenz;
 - b. Festlegung einer Akkordsequenz in Antwort auf die bestimmte Aminosäuresequenz;
 - c. Erzeugung einer Tonfolge in Antwort auf die Nukleotidsequenz welche die Aminosäure jedes festgelegten Akkords bestimmt; und
 - d. Generierung eines musikalischen Outputs, der die bestimmten Akkorde und Töne beinhaltet.
6. Verfahren nach [Anspruch 5](#), weiters umfassend:
 - a. Bestimmung von Codons innerhalb der DNA-Sequenz; und
 - b. Synchronisierung des Harmonien-Generators in Antwort auf die bestimmten Codons.
7. Verfahren nach [Anspruch 5](#), das außerdem die Generierung eines Musiksignals in Antwort zu den erzeugten melodischen und harmonischen Sequenzen umfasst.
8. Verfahren nach [Anspruch 7](#), wobei das Musiksignal eine Audio-Wellenform hat.
9. Verfahren nach [Anspruch 7](#), wobei das Musiksignal eine musikalische Befehlssequenz ist.
10. Verfahren nach [Anspruch 5](#), weiters umfassend:
 - a. Klassifizierung der bestimmten Aminosäure in Bezug auf deren chemische Eigenschaft; und
 - b. Festlegung des Akkords in Antwort auf die Klassifizierung der Aminosäure.
11. Verfahren nach [Anspruch 5](#), wobei außerdem die melodische Sequenz in Antwort auf die bestimmte Aminosäure erzeugt wird.
12. Ein DNA-Transkriptor zur Generierung von Musik, bestehend aus:
 - a. Mittel zur Erzeugung einer harmonischen Sequenz das für Empfang einer Nukleotidsequenz konfiguriert ist, welches eine Aminosäure bestimmt, die durch ein Nukleotidsequenz-Triplett definiert ist, und das in Antwort auf die definierte Aminosäure einen Akkord festlegt, wodurch in Antwort auf eine Folge von definierten Aminosäuren eine harmonische Sequenz bereitgestellt wird; und
 - b. Mittel zur Erzeugung einer melodischen Sequenz das für den Empfang dieser Nukleotidsequenz und der von der bestimmten Aminosäuresequenz festgelegten Akkorde konfiguriert ist, und das eine melodische Tonfolge in Antwort auf die empfangene Nukleotidsequenz innerhalb der festgelegten Akkorde bereitstellt.
13. Datenträger, der den musikalischen Output nach [Anspruch 5](#) beinhaltet.
14. Konsumprodukt, das den Datenträger nach [Anspruch 5](#) beinhaltet.
15. Konsumprodukt nach [Anspruch 14](#), wobei das Erzeugnis eine Grußkarte ist.
16. Konsumprodukt nach [Anspruch 15](#), wobei die Grußkarte eine e-card ist.
17. Ein Verfahren zum Vergleichen von genetischen Sequenzen, welches umfasst:
 - a. Generierung eines ersten und zweiten Musik-Samples mittels Verfahren nach [Anspruch 5](#);
 - b. Vergleichung des ersten und zweiten Musik-Samples;
 - c. Generierung eines hörbaren Signals, falls erstes und zweites Musik-Sample differiert; and
 - d. Korrelierung des hörbaren Signals mit einer Differenz in den verglichenen genetischen Sequenzen.
18. Eine Vorrichtung, bestehend aus:
 - a. Polynukleotid-Transkriptor zum Empfang einer Nukleotidsequenz um daraus eine Sequenz von Nukleotiden sowie eine Sequenz von Aminosäuren zu bestimmen, wobei jede Aminosäure durch ein Nukleotiden-Triplett codiert wird;
 - b. Harmonie-Generator zum Auswählen eines Akkords in Antwort auf die chemische Eigenschaft einer ersten bestimmten Aminosäure in besagter codierter Aminosäuresequenz;

c. Melodien-Generator zum Auswählen eines ersten Tones für den in Antwort auf das erste Nukleotid des Triplets festgelegten Akkords welcher die erste bestimmte Aminosäure codiert, und zum Auswählen eines zweiten Tones für den in Antwort auf das zweite Nukleotid des die erste Aminosäure bestimmenden Triplets festgelegten Akkords;

d. Output-Generator zur Generierung musikalischer Befehle in Antwort auf den festgelegten Akkord und auf die ausgewählten Töne.

19. Vorrichtung nach [Anspruch 18](#), wobei der Akkord 4 Töne umfasst; jeder Ton assoziiert mit einem spezifischen Nukleotid.

20. Vorrichtung nach [Anspruch 18](#), wobei der Melodien-Generator einen dritten Ton für den in Antwort auf das dritte Nukleotid des assoziierten Nukleotid-Triplets festgelegten Akkord auswählt.

21. Vorrichtung nach [Anspruch 18](#), wobei der Harmonien-Generator in Antwort auf die chemische Eigenschaft einer Folge-Aminosäure einen Folge-Akkord festlegt.

22. Vorrichtung nach [Anspruch 21](#), wobei jeder Takt ein $\frac{3}{4}$ -Takt ist..

23. Vorrichtung nach [Anspruch 18](#), wobei jedes Triplet mit einem Takt in den generierten musikalischen Befehlen korrespondiert.

BACKGROUND DER ERFINDUNG

Genetisches Material identifiziert die für lebende Organismen gemeinsamen Eigenschaften, sowie die einzigartigen Eigenschaften jedes einzelnen Gewächses und Tieres. Die gegenwärtige Beschleunigung bei unseren Kenntnissen von spezifischen Gensequenzen sowie kompletten Genomen hat auch Werkzeuge zur Verfügung gestellt, um diese Information aus einer kleinen Probe des biologischen Materials rasch zu erhalten. Zahlreiche Produkte und Methoden können jetzt den Nutzen aus diesen Erkenntnissen ziehen, wobei das genetische Material bei innovativen und interessanten neuen Produkten adaptiert wird.

Genetisches Material umfasst Nukleinsäure-Sequenzen bzw. DNA und RNS. Das sind Anordnungen von vier verschiedenen Nukleotiden. Adenin (A), Cytosine (C), Thymin (T) und Guanin (G) sind die Bausteine einer DNA-Folge. Ein Großteil der DNA des Genoms einer Person dient zur Codierung der Aminosäuren spezifischer Proteine, wozu ein Triplet-Codon aus Nukleotiden verwendet wird, sowie zur Signalisierung des Starts und Stops des codierten Proteins. Nicht-codierende DNA-Abschnitte umfassen Regulierungs-Sequenzen und Signale für die Verarbeitung der codierten Informationen. Die in einem Genom einer Person gespeicherten Daten können durch verschiedene bekannte Sequenzierungs-Methoden bestimmt werden. Diese Daten können dann für eine Vielzahl von Zwecke, einschließlich Identifizierung von Personen, für medizinische Diagnose u. ä. verwendet werden.

ZUSAMMENFASSUNG DER ERFINDUNG

Die dargelegte Erfindung nutzt die Fortschritte in der Kenntnis genetischen Sequenzen aus und stellt eine kreative Lösung zur Analyse von Sequenz-Daten vor. Bei der präsentierten Erfindung werden Gensequenz-Daten in die musikalischen Charakteristiken der verfügbaren individuellen Sequenz umgewandelt. Diese genetische Musik ist in einer Vielzahl von Produkten, einschließlich in der medizinischen Diagnostik, für Sicherheitsidentifizierungssysteme, Modeartikel wie z.B. Grußkarten u. ä. von Nutzen.

DETAILLIERTE BESCHREIBUNG DER ERFINDUNG

Definitionen:

Es ist hier beabsichtigt, die folgenden Ausdrücke wie folgt zu definieren:

- "melodische Sequenz" ist ein Signal, das melodische Information enthält.
- "harmonische Sequenz" ist ein Signal, das harmonische Musikinformation enthält.

- "Akkord" ist eine musikalische Information, die Noten mit üblicherweise drei oder mehr Intervallen umfasst.
- "Transkriptor" ist eine Vorrichtung die zum Empfang eines Datensignals und zur Übertragen dieses Datensignals in ein anderes Datensignal dient. Bei der dargelegten Erfindung wird das erhaltene DNA-Signal in ein Musiksignal transkribiert (= „umgeschrieben“).
- "Generator" ist eine Vorrichtung die zur Generierung eines Datensignals dient. Bei der dargelegten Erfindung wird ein Musiksignal erzeugt.
- "Decoder" ist ein Vorrichtung, die zur Dekodierung einer Nachricht innerhalb eines Datensignals dient. Bei der dargelegten Erfindung wird das erhaltene DNA-Signal decodiert, um ein Aminosäure-Signal zu bestimmen.
- "Musik-Signal" ist das vom Datenstrom generierte musikalische Produkt. Bei der dargelegten Erfindung wird das Musik-Signal von der erhaltenen DNA-Sequenz erzeugt, die decodiert wird. Sie kann melodische Musik, harmonische Musik, oder eine Kombination aus beiden sein.
- "Audio-Wellenform" ist ein digitales oder analoges Signal, welches das Audio-Recording der beabsichtigten Musik vermittelt.
- " musikalische Befehlssequenz" ist eine Folge von Befehlen für einen Generator (ähnlich einem Synthesizer), um Musik gemäß der Befehlssequenz zu erzeugen.
- "Datenträger" ist eine Vorrichtung, die konfiguriert und adaptiert ist um ein Datensignal zu tragen. Bei der dargelegten Erfindung kann ein Datenträger ein elektronisches Medium wie z.B. ein Computer, eine CD u. ä. sein.
- "Konsumprodukt" ist ein von Verbrauchern gekauftes und/oder verwendetes Produkt.
- "klinischer Analysator" ist eine Vorrichtung, die zur Analyse von Daten aus Patientenstichproben dient.

Genetisches Material

Genetisches Material ist innerhalb von Zellen als genomische DNA enthalten. Die Nukleotid-Basen der genomischen DNA (A, C, T, und G) codieren die zwanzig Aminosäuren, die die Bausteine von Proteine, bzw. die Start- und Stop-Signale für die 3-Basen- (Codon)-Transkription in Aminosäuren bilden. In der Zelle wird der Code innerhalb der genomischen DNA zur Boten-RNS kopiert, wo das Nukleotid Thymin (T) durch Uracil (U) ersetzt wird. In artifiziellen Systemen kann die Boten-RNS aus Zellen isoliert, und als Kopie der RNS-Information in DNA umgewandelt werden; genannt cDNA. Genomische DNA enthält zusätzliche Signale, die nicht ein Teil der Codier-Sequenz sind.

Die untenstehende Codon-Tabelle zeigt den Code für die Transkription von DNA-Tripletts in Aminosäuren.

First	T/U	C	A	G	Last	
CODON TABLE						
	T/U	Phe	Ser	Tyr	Cys	T/U
		Phe	Ser	Tyr	Cys	C
		Leu	Ser	Stop (Ochre)	Stop (Umber)	A
		Leu	Ser	Stop (Amber)	Trp	G
C		Leu	Pro	His	Arg	T/U
		Leu	Pro	His	Arg	C
		Leu	Pro	Gln	Arg	A
		Leu	Pro	Gln	Arg	G
A		Ile	Thr	Asn	Ser	T/U
		Ile	Thr	Asn	Ser	C
		Ile	Thr	Lys	Arg	A
		Met	Thr	Lys	Arg	G
G		Val	Ala	Asp	Gly	T/U
		Val	Ala	Asp	Gly	C
		Val	Ala	Glu	Gly	A
		Val	Ala	Glu	Gly	G

Sequenzierung

DNA kann aus einer Vielzahl von Zellenproben, einschließlich Blut, Haare, Nägel oder Wangen, sequenziert werden. Bekannte Methoden beinhalten didioxy-sequencing, PCR-sequencing u. ä. Es können zufällige Stücke der aus Zellen entnommenen DNA sequenziert werden, auch können spezifische Teile isoliert und sequenziert werden, z. B. durch zielgerichtete PCR Vervielfältigung eines besonderen Bereichs der DNA. Sobald die Probe sequenziert worden ist, kann sie gespeichert werden; z. B. auf einem elektronischen Datenträger zur Übertragung an einen DNA-Transkriptor zwecks Generierung von Musik gemäß der hier dargelegten Erfindung.

Musik

Eine musikalische Komposition ist eine Sammlung von musikalischen Noten, die Melodie, Harmonie, Tempo, Rhythmus, Volumen u. ä. umfassen kann. In Abhängigkeit von einem auf einen Datenstrom bezogenen Algorithmus kann synthetische Musik in vielfältiger Weise - von einfach bis komplex - erzeugt werden. Bei der einfachsten Methode kann jede der DNA-Nukleotiden A, C, T, und G einer spezifischen Musiknote zugeordnet werden. Der Datenstrom aus Nukleotiden kann anschließend in einen Datenstrom von Musiknoten transkribiert werden. Alternativ dazu kann die nukleotide Sequenz zuerst zu einer Aminosäure-Sequenz decodiert werden, wobei jede einzelne der zwanzig Aminosäuren jeweils einer spezifischen Musiknote zugeordnet werden. Variationen können verwendet werden, um Akkorde, Rhythmen, Ton, Volumen, melodische Musik und harmonische Musik usw. zu generieren.

Entsprechend der dargelegten Erfindung wird in Fig. 1 gezeigt, wie ein Datenstrom von Nukleotiden einer DNA-Sequenz einem Decoder zugeführt wird. Der Decoder entdeckt spezifische nukleotide Sequenzen, die Erkennungssignale, Enzym-Erkennungssignale, Promoter-Sequenzen o. ä. sein können. Der Decoder kann auch eine besondere Codierfolge entdecken; z. B. Sequenzen, die einen offenen Lese-Rahmen mit Start- und Stop-Signale aufweisen, sowie sog. Introns (intervenierende Codon-Sequenzen). Die durch den Decoder erhaltene DNA-Sequenz wird entsprechend einem von Satz von Erkennungs-Sequenzen bearbeitet und - in Antwort auf die erhaltene DNA-Sequenz - durch einen melodischen Sequenz-Generator in eine melodische Sequenz transkribiert. Der Decoder verarbeitet außerdem die erhaltene DNA-Sequenz gemäß der identifizierten Triplet-Codon-Serie in eine Aminosäure-Sequenz, und transportiert die mit den festgestellten Aminosäuren in Verbindung stehende Information zu einem Signal. In einer Verkörperung (der Erfindung) legt der Harmonien-Sequenzgenerator entsprechend der bestimmten Aminosäuren eine Reihe von Akkorden fest. Die harmonische Information kann durch den Melodien-Sequenzgenerator dazu benutzt werden, eine melodische Sequenz zu entwickeln. Außerdem kann der Harmonien-Sequenzgenerator chemische Eigenschaften identifizieren, die mit den bestimmten Aminosäuren in Verbindung stehen. Die generierte Melodie und Harmonie wird dann durch einen Musik-Signalgenerator in ein musikalisches Signal verarbeitet.

Wie aus der Verkörperung (der Erfindung) in Fig. 2 ersichtlich, wird eine melodische Sequenz von der decodierten DNA-Sequenz produziert, indem jedem Nukleotid ein Akkord-Positionskonverter zugeordnet wird. Die Akkord-Information wird von einem internen Regler eingestellt, um eine Serie von Musik-Noten zu produzieren, welche eine melodische Sequenz erzeugen. Der Regler kann Harmoniesequenz-Information dazu verwenden, Musik-Noten in der Melodie als Akkord-Töne oder Einzeltöne zu interpretieren.

Wie aus der Verkörperung (der Erfindung) in Fig. 3 ersichtlich, wird eine harmonische Sequenz von der decodierten DNA-Sequenz produziert, indem jede von der DNA-Sequenzen identifizierte Aminosäure klassifiziert wird. Die Klassifikation kann gemäß einer chemischen Eigenschaft (wie "hydrophob" oder „Säure“) und/oder einfach durch den Aminosäure-Namen erfolgen. Die Klassifikationsdaten werden von einem Akkordtyp- Vorwähler in Akkordtypen konvertiert, der Akkord-Grundnoten auswählt, um eine harmonische Sequenz zu produzieren. Gleichzeitig stellt der Akkordtyp- und Akkord-Grundnoten-Vorwähler entsprechende Information bereit, die zur Datenanpassung verwendet werden kann, um die in Fig. 2 gezeigte melodische Sequenz zu erhalten.

Wie in Fig. 4 ersichtlich, werden die melodische Sequenz und die harmonische Sequenz durch ein Musik-Outputmodul empfangen, um das Musikproduziersignal zu erzeugen. Das Musik-Signal kann eine Audio-Wellenform sein, die von kommerziellen Musik-Playern bzw. Musik-Befehlssequenzen (z.B. MIDI-Dateien oder Datenströme) welche von Musik-produzierenden Steuergeräten (wie Musiksynthesizer) verwendet werden, gespielt werden kann,

Produkte



Das von den genetischen Daten erzeugte Musik-Signal kann in einer Vielzahl von Konsum- und Industrieprodukte und Methoden verwendet werden. Beispielsweise können innovative Produkte wie Grußkarten, CD's mit genetischer Musik u. ä., eine von der eigenen DNA-Probe erzeugte personen-spezifische Musik enthalten. Die spezifische DNA-Sequenz kann einem Unternehmen zur Verfügung gestellt werden, um genetische Musik herzustellen. Als Alternative kann eine Probe bereitgestellt werden, die das genetische Material zum Sequenzieren und Erzeugen der Musik enthält.

Solche nützlichen Produkte umfassen z.B. Identitätsanalyse für Sicherheitsüberprüfung, Vaterschaft-Prüfung u. ä. Durch eine individuelle Probe erzeugte Musik kann mit einer Kontrollprobe verglichen werden. Ein Identitätsanalysator kann konstruiert werden, um z.B. ein hörbares Signal – etwa einen Alarmton in einer Sicherheitseinrichtung - für ein spezifisches Vergleichsergebnis auszulösen, wenn Testergebnis und Kontrollergebnis voneinander abweichen. Oder aber, um - wenn sie ident sind - beispielsweise bei einer Live-Fernsehsendung über Vaterschafts-Entscheidungen die Aufgeregtheit zu vergrößern.

Klinische Analysatoren, die Sequenzen von Patienten-Proben mit Tabellen vergleichen, können so programmiert werden, dass sie beruhigende Melodien auslösen, wenn die Sequenz "normal" ist und z.B. eine hörbare nicht-harmonisierende Musik (Missklang) zur Verfügung zu stellen, wenn eine "anomale" Folge entdeckt wird. Solche Signale können dem Techniker in der Klinik signalisieren, einen Arzt zu alarmieren, wenn der Unterschied in der Sequenz auftritt.

Die oben genannten Spezifizierungen, Beispiele, Zahlen, und Daten stellen die gesamte Beschreibung der Erfindung dar. Da viele Verkörperungen der Erfindung gemacht werden können, ohne vom Geist und Anwendungsbereich der Erfindung abzuweichen, bewegt sich die Erfindung in den im folgenden Anhang bezeichneten Ansprüchen gegebenem Umfang.

Buy PDF	Patent	Pub.Date	Inventor	Assignee	Title
	US5856928	1999-01	Yan		Gene and protein representation, characterization and interpretation process
	US6125331	2000-09	Toh	Biomolecular Engineering Research Institute	Structural alignment method making use of a double dynamic programming algorithm
	US6172941	2001-01	Bieramperl	Sensor Timing GmbH	Method to generate self-organizing processes in autonomous mechanisms and organisms
	US6266654	2001-07	Schull	Softlock.com, Inc.	Method for tracking software lineage
	US7064262	2006-06	Klevenz et al.	Fraunhofer-Gesellschaft zur Förderung der angewandten Forschung e.V.	Method for converting a music signal into a note-based description and for referencing a music signal in a data bank
	US20040060424	2004-04	Klevenz et al.		Method for converting a music signal into a note-based description and for referencing a music signal in a data bank
	US20050115381	2005-06	Bryden et al.		Creating realtime data-driven music using context sensitive grammars and fractal algorithms

Buy PDF	Publication	Date	IPC Code	Assignee	Title
	GB2350469A	1989-05	G10H 1/00	HELEN LINDA * LONG	A METHOD OF PRODUCING AUDIBLY DISCERNIBLE SOUNDS
	GB2350469A	2000-11	G10H 1/00	HELEN LINDA * LONG	A METHOD OF PRODUCING AUDIBLY DISCERNIBLE SOUNDS

Andere Referenzen:

- Inflections: Music from DNA. Dunn, J. and K. W. Bridges. 1992-1995. Viewed online on Jul. 11, 2005 at www.botany.hawaii.edu/faculty/bridges/inflections/mp3.
- Welsh Software turns DNA into music. May 14, 2001. News Wales. Viewed online on Jul. 11, 2005 at www.newswales.co.uk/?F=1&ion=Culture&id=3932.
- Gene Sequence Analysis with Auditory Display. Munakata, N. Viewed online on Jul. 11, 2005—data of publication unknown. www.toshima.ne.jp/~edogiku/GSAwAD.html.
- www.whozoo.org/mac/music viewed online Mar. 2, 2007.
- www.algoart.com viewed online Mar. 2, 2007.
- <http://amas.cz3.nus.edu.sg/music/> viewed online Mar. 2, 2007.
- www.genomamusic.com/genoma/ing/inicio viewed online Mar. 2, 2007.
- de la Cruz, 1995-2003, *The Nucleic Acid Database Project*, Rutgers, The State of New Jersey, <http://ndbserver.rutgers.edu/atlas/music/proj.1.html>, pp. 1-4 “Project 1 (Plain Melody & Composition over (n) 1).”
- Gena et al., 2001, <http://www.artic.edu/~pgena/docs/gena-strom-DNA.pdf>, pp. 1-7 “A Physiological Approach to DNA Music.”
- Gena et al., *Sixth International Symposium on Electronic Art*, Montreal, 1995: 83-85. *XI Colloquio di Informatica Musicale*, Università di Bologna, 1995: 203-204. <http://www.artic.edu/~pgena/docs/CIMXI-gena-strom.pdf>, pp. 1-2 “Musical Synthesis of DNA Sequences.”

Continuity Data:

Application Number	Filed	Notes
US2004000754914	2004-01-08	is a related to the prior publication US20040255757A1 issued 2004-12-23 Genetic music
US2004000754914	2004-01-08	is a non-provisional of provisional
US2003000441984P	2003-01-22	
US2004000754914	2004-01-08	is a non-provisional of provisional
US2003000439061P	2003-01-08	

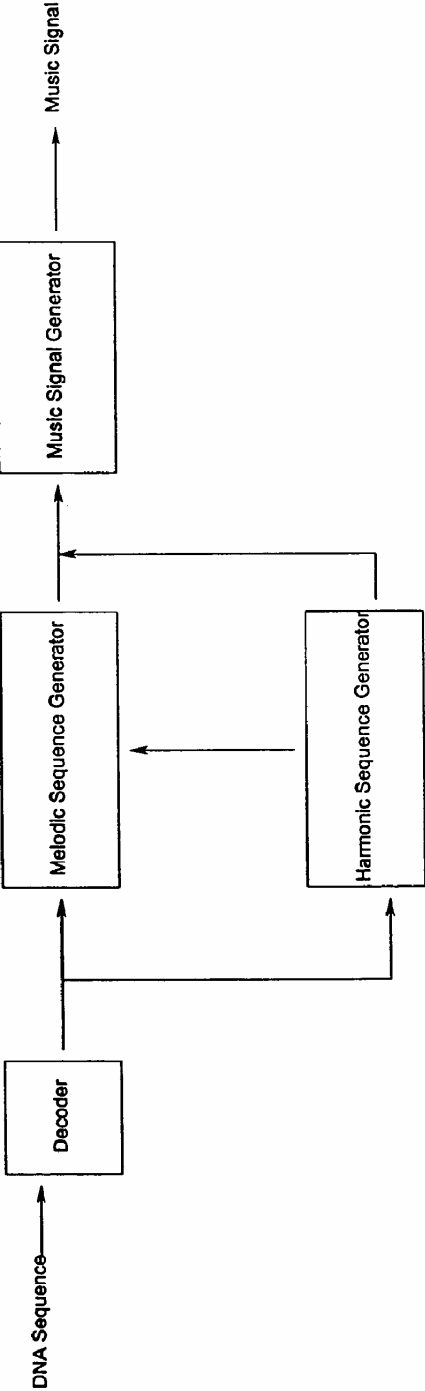


Figure 1

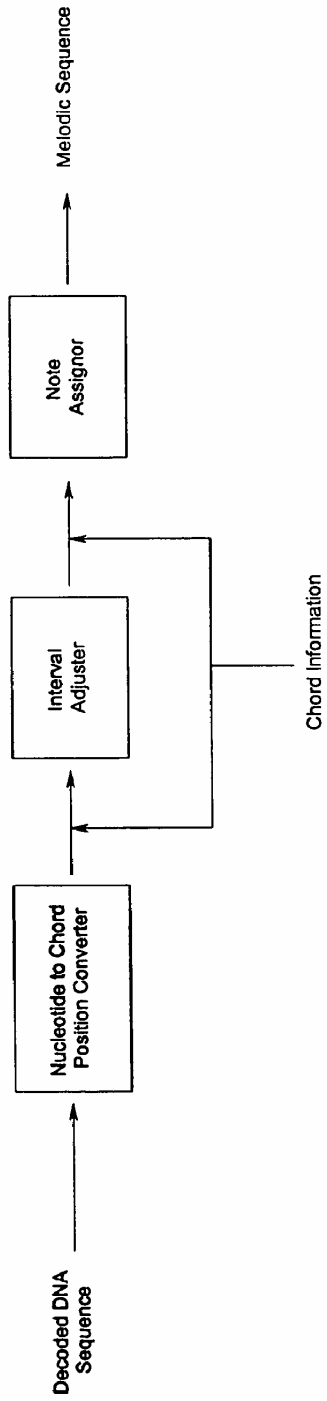


Figure 2

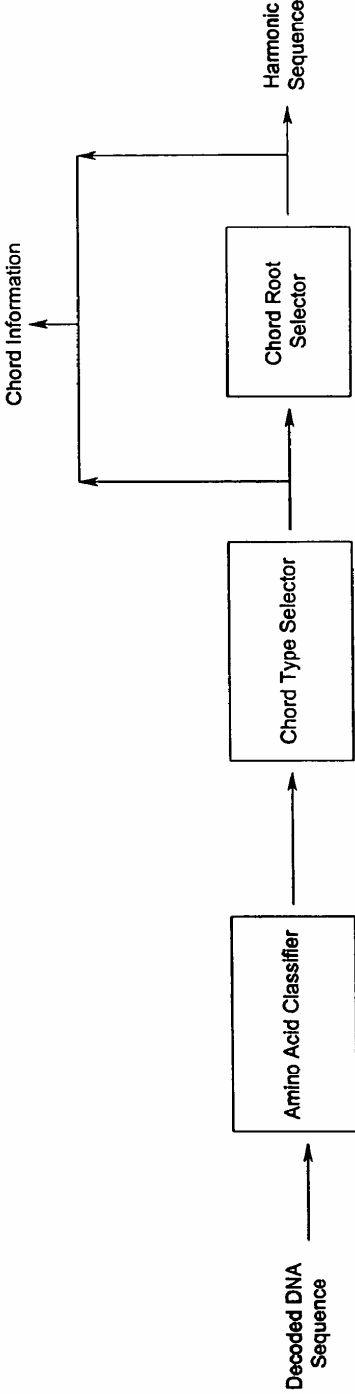


Figure 3

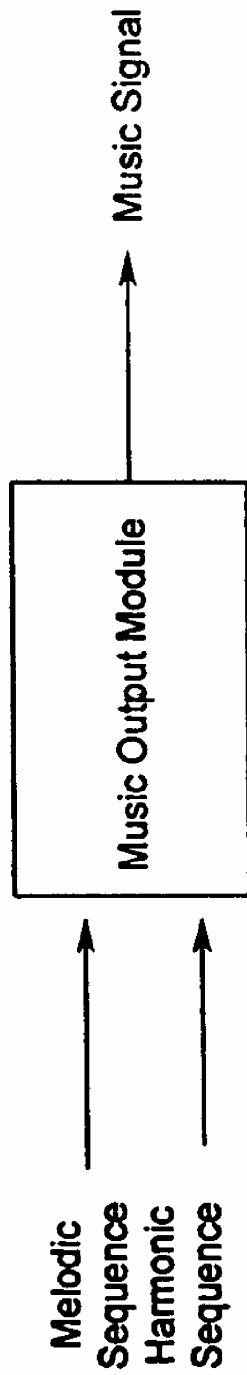


Figure 4