

점자악보 생성기 구현

김영훈, 이인화, 박성순
안양대학교 컴퓨터학과

Implementation of Braille Music Generator

Young-Hun Kim, In-Hwa Lee and Sung-Soon Park
Dept. of Computer Science and Engineering, Anyang University

요 약

시각장애자들이 음악을 듣고 음악에 대한 공부를 하기 위해서는 점자악보를 통하여서만이 가능하다. 그러나 이러한 점자악보를 만들기 위해서는 점역사를 통한 주문제작 방법 밖에는 없는 실정이다. 국내의 몇 안되는 점역사를 통해서 한 곡의 점자악보를 얻기까지는 한달여의 기간과 많은 비용이 든다. 이러한 열악한 환경으로 인하여 시각 장애자들이 음악을 공부하거나 진공하기에는 너무나 힘든 실정이다. 본 논문에서는 이러한 시각장애자들이 음악을 접할 수 있고 공부할 수 있도록 시간적, 비용적 측면에서 도움을 주기 위한 점자악보 생성 컴파일러에 대한 구현 내용을 기술한다. 점자악보 생성기는 기존의 컴퓨터에서 음악을 듣기위한 midi 파일을 입력으로 받아들이어 점자 편집기에서 점자 변환에 사용되는 아스키 코드로 출력하여 시각장애자가 원하는 곡의 점자악보를 받는데 드는 비용과 시간을 절약할 수 있도록 도와준다.

1. 서론

장애가 없는 일반 사람은 음악을 듣기를 원할 때 라디오나 카세트, 텔레비전을 통하여 언제나 들을 수 있고, 악보도 몇 천원이면 한 권의 가요 책에서부터 클래식악보에 이르기까지 언제나 구할 수 있으나 시각장애자가 악보를 보기 위해서는 점자악보를 구하여서만이 접할 수 있다. 그러나 점자악보의 경우 책자로 나온 것도 구하기 어려울 뿐만 아니라 점자악보를 얻기 위해서는 점자악보를 전문적으로 점역하는 전문 점역사에 의하여 점자악보가 만들어지기 때문에 3~4명의 점역사를 통하여 점자악보를 얻기 위해서는 한 곡에 한달여의 기간뿐 아니라 비용도 많이 든다. 특히 한 주에도 수 십여 곡이 발표되는 대중가요의 점자악보를 얻기는 생각도 하지 못한다. 가장 큰 문제는 시각장애인들을 가리키는 학교의 음악을 가르치기 위한 교과서가 모자란다는 것이며, 나아가 그 학생들이 음악을 전공하기 위한 여건은 더욱 열악하다는 것이다. 정부의 지원을 받고 있는 대구대학부설 점자 도서관

을 비롯하여 서울맹학교 점자도서관과 시각장애복지협회에서 사전류, 성경, 교과서류 정도에 국한하여 점자 도서 및 악보를 제작하고 있기는 하지만 시각장애자들의 다양한 욕구를 충족될 수 없으며, 이 점자도서관들도 재정적 어려움으로 통합되는 실정으로서 점자악보의 제작과 배포 그리고 점자악보를 원하는 수요를 공급하기에는 더욱 어려운 실정이다.

이러한 점자악보 제작의 어려움을 극복하기 위하여 점자악보를 생성해주는 소프트웨어의 개발은 시급하다 하겠다. 인터넷을 통하여 쉽게 얻을 수 있는 음악 파일을 입력으로 하여 점자악보를 생성한다면 한 주에도 수십곡씩 발표가 되는 대중가요에서부터 음악 전공을 위한 클래식까지 점자악보를 얻을 수 있는 시간과 비용을 절약할 수 있을 것이다.

본 논문에서는 일반 midi파일을 분석하여 입력에 적합한 midi파일로 수정한 후 점자악보 생성을 위한 점자 편집기에 사용되는 아스키코드로 출력하여 주는 점자악보 생성기에 대한 구현을 기술한다.

2. 관련연구

2.1. 점자악보

점자악보란 시각장애인을 위하여 점자로 악보를 표현하는 것이며, 현재의 점자 악보는 일반 점자와 같이 6점식 점자로 구성되어 있으며 이 6점식 점자는 각 점의 배열과 조합에 의해 63가지의 변화를 가지게 되는데, 이 63가지의 변화에 따라 점자악보 표기법이 구성되어 있다. 점자악보 표기법에 따라서 음표, 쉼표, 임시기호 등 일반 보표에서 사용하는 기호와 함께 기표, 음정기호, 다른 가락표 등 점자악보의 독특한 기호가 그 쓰임새에 맞게 사용되고 있다. 따라서 본 연구에서는 우선적으로 이 표기법에서 꼭 사용되어야 하는 표기법과 생략 가능한 표기법, 그리고 경우에 따라 다른 표기형태들에 대해 그 용도 및 특성을 분석하는 작업을 수행한다.

2.2. 미디 파일

본 논문에서는 미디파일을 입력으로 하여 미디 파일에 유지되는 자료를 분석하여 점자악보를 생성하기 때문에 일반 미디파일의 구조를 분석하여 어떤 형태로 자료가 유지되고 있으며, 어떤 순서로 내용이 유지되고 있는가 하는 사항이 분석되어야만 일반 미디 파일을 읽어들이 미디파일에서 자료를 읽어올 수 있고, 읽어온 자료를 사용할 수 있기 때문에 미디파일의 구조 분석이 필요하다.

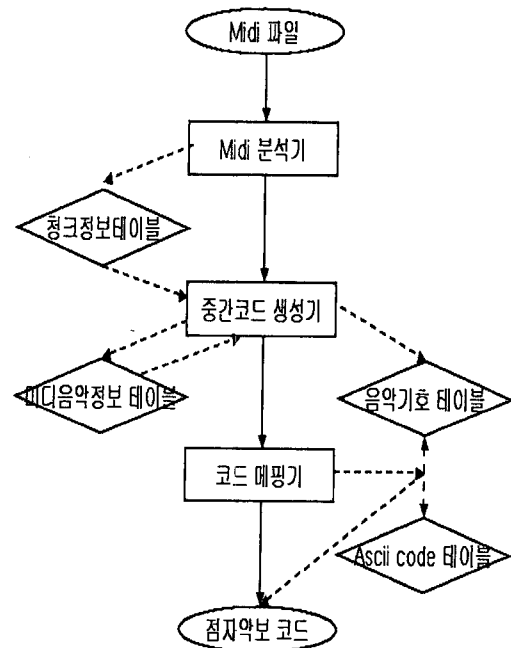
2.2.1 미디파일에서 제공되지 않는 악보 표현 부분 분석

미디파일의 구조를 분석한 후, 수행하여야 할 작업은 미디파일의 구조를 분석한 자료를 통해서 점자악보 표기에 필요한 자료를 어느 만큼 제공하고 있는지 분류하고, 제공되지 않는 내용을 찾아내는 작업이다. 일반 미디파일은 연주를 위한 파일이기 때문에 연주에 필요한 부분만을 최소화하여 내용이 첨가되었기 때문에 점자악보를 읽을 시각장애자가 그 곡의 모든 부분을 알 수 있도록 하기 위해서는 음악적인 모든 내용을 추가, 보완해야 하기 때문에 미디파일에서 제공되지 않는 내용을 분석하는 작업이 필요하다.

2.2.2 악보에 필요한 부분 미디 파일의 보완

미디 파일에서 제공되지 않는 악보 부분에 대한 분석이 되었다면, 점자악보 표기에 필요한 자료를 미디 파일에 추가 보완하는 작업을 수행하여 점자악보 생성기의 입력으로 사용할 수 있도록 했다. 이 작업이 끝나서 악보의 표현이 가능한 범위를 정한 후에 실질적인 점자악보 생성 컴파일러의 구현에 들어갈 수 있다.

3. 설계 및 구현



< 그림 1 > 점자악보 생성기 구성도

본 논문은 위의 그림 1과 같이 미디 파일을 입력으로 하여 미디 분석기와 중간 코드 생성기, 코드 매핑기 부분을 실행 하면서 각 부분마다 테이블들을 생성하고 참조하면서 최종으로 점자악보 코드를 출력하는 컴파일러의 전체적인 흐름을 간단히 나타낸 것이다.

3.1 미디 분석기

미디 분석기 부분에서 하는 역할은 입력으로 들어온 미디 파일을 처음 부분부터 읽어가면서 헤더체크와 각 트랙체크 등의 정보를 읽어들이 체크 정보를 생성한다.

3.1.1 체크 정보 테이블

Chunk type	Data 길이	Format	Track 수	Time Base	Start Position	End Position
Mthd	6	1	10	480	9	14
track 1	613				23	635
track 2	4681				644	5324
track 3	8259				5333	13591
track 4	106				13600	13705
track 5	1780				13714	15493
track 6	1536				15502	17037
track 7	1795				17046	17740
track 8	147				18849	18995
track 9	156				19004	19159
track 10	288				19168	19455

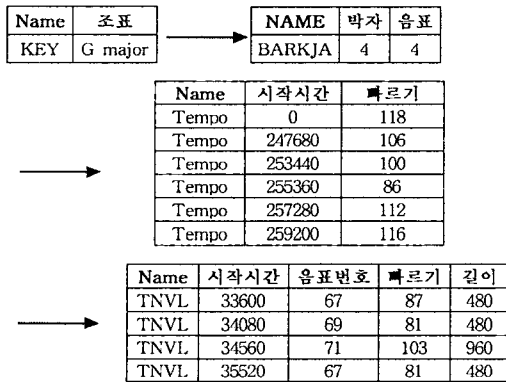
< 그림 2 > 체크 정보 테이블

미디 분석기에서 생성되는 테이블이며, 이 체크 정보 테이블에는 그림 2처럼 미디 파일을 읽어들이며 해더 체크의 Data길이, 입력된 미디 음악의 포맷, 트랙의 수, 기본 길이, 시작위치와 끝 위치에 대한 정보를 유지하게 된다.

3.2 중간코드 생성기

체크 정보 테이블에 유지되어 있는 자료를 근거로 하여 미디 파일을 처음부터 읽어가면서 트랙들에 있는 자료들중 악보에 필요한 자료의 경우 자료가 음표인지 아니면 박자인지, 쉼표인지를 구분하여 악보 표현에 필요한 순서대로 미디 음악 정보 테이블에 유지되게 된다. 미디 음악 정보가 생성되면 다시 미디 음악 정보의 자료들을 읽어 가면서 악보의 순서대로 음악 기호를 만드는 역할을 한다.

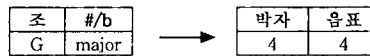
3.2.1 미디 음악 정보 테이블



< 그림 3 > 미디 음악 정보 테이블

그림 3처럼 미디 음악 정보 테이블에는 입력된 미디 음악의 조(KEY), 박자(BARKJA), 템포(TEMPO), 몇 번째 트랙의 자료인지(track 2), 각 음표들의 연주 시작시간 음표의 위치, 음표의 연주 빠르기, 음표의 길이들이 유지된다. 이렇게 유지된 자료들은 분석되지 않은 자료이기 때문에 음악에서 쓰이는 표현들로 변환하는 작업이 이루어진다.

3.2.2 음악 기호 테이블



Name	음표길이	길표	이음줄	입시표	마디
SIM	0				1
SIM	0				2
SIM	0				3
SIM	0				4
~	~	~	~	~	~
SIM	0				17
SIM	2				18
MA	4	4			18
BA	4	4			18
SA	2	4			19
MA	4	4			19

< 그림 4 > 음악 기호 테이블

미디 음악 정보 테이블에 유지된 자료들을 음악에 대한 표현으로 바꾸고 악보 표현 순서대로 바꾼 자료들을 유지하는 것이 음악 기호 테이블이다. 그림3의 미디 음악 정보 테이블의 자료들을 처음부터 읽어와서 그림 4의 음악 기호 테이블이 된다. 미디 음악 정보 테이블의 처음의 KEY G major 는 조표로서 G major 를 저장, 이 곡의 박자를 나타내는 BARKJA 4 4 는 4 4 를 그림4처럼 유지하고 TEMPO 0 118 은 0 시간부터는 118 빠르기로 연주됨을 나타낸다. 이 템포는 음악 기호 테이블에 유지하지 않는다. 그리고 TNVL 33600 67 87 480 은 33600 시간후부터 67번 음표를 87의 속도로 480길이동안 연주한다는 뜻이다. 따라서 33600이전의 시간은 생략되었으므로 악보로는 생략된 시간만큼 쉼표로 채우게 된다. 따라서 그림 4의 음악 기호 테이블을 보면, SIM 0 1 1 으로 나타나는데 SIM은 쉼표, 0은

온섬표의 길이, 1은 첫 번째 마디를 나타낸다. 그리고 그림 4의

SMI	2				18
-----	---	--	--	--	----

 값은 17마디를 섬표로 채우고 남은 박자가 2분 섬표이고 18번째 마디임을 나타낸다. 따라서 그림 3의

TNVL	33600	67	87	480
------	-------	----	----	-----

 은 한마디는 4박자에서 2박자가 부족함으로 67번 음표는 4길의 솔(MA), 이 곡의 Time Base는 480이므로 480은 한 박자이다. 따라서

MA	4	4			18
----	---	---	--	--	----

 MA는 계명 솔, 4는 4분음표(한 박자), 4는 넷째 길, 18은 계속해서 18번째 마디에 속한 음표임을 나타낸다. 이와 같이 미디 음악 정보 테이블의 내용들을 분석하여 음악 기호 테이블을 생성한다.

3.3 코드 매핑기

이 코드 매핑기에서는 음악 기호 테이블에 유지된 음악적 표현들을 최종 결과인 점자악보 아스키 코드로 출력하기 위한 부분으로 아스키 코드 테이블의 점자악보의 기보형식에 따라 각 기호에 따른 code들을 유지하게 하고 음악 기호 테이블과 아스키 코드 테이블을 매핑하여 점자악보 아스키 코드로 출력하게 된다.

3.3.1 아스키 코드 테이블

%										
#D4										
A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	
\	[T								
.....										

< 그림 5 > 아스키 코드 테이블

음악 기호 테이블의 음악 기호들과 그림 5의 아스키 코드 테이블을 매핑 하면서 점자악보의 기보 형식에 맞추어 결과를 출력하게 된다. 우선 점자악보에서는 조표가 제일 먼저 나오는데 음악 기호 테이블의

G	major
---	-------

 즉 사장조의 아스키 코드를 아스키 코드 테이블에서 찾아서 출력한다(

출력	%
----	---

). 다음으로 4/4박자를 읽어와서 출력(

출력	%#D4
----	------

), 음악 기호 테이블을 보면 17마디가 온섬표로 채워지는데 점자악보에서는 음이 시작할 경우 길표를 표시하고 음표를 적어나가기 때문에 4길을 표시하고("Y), 4바디 이상일 경우는 마디수와 온섬표를 적어서 나타낸다. (

출력	%#D4"Y#AGM
----	------------

) 다시 음악 기호 테이블을 보면 2분섬표가 18번째 마

디인 것을 알 수 있다. 그전에 마디가 바뀌면 표시(공백)를 하고 18번째 마디의 2분섬표를 출력(

출력	%#D4"Y#AGM U
----	--------------

), 4분 음표 솔(\) 출력(

출력	%#D4"Y#AGM \
----	--------------

), 4분 음표 라([) 출력후, 19번째 마디의 2분 음표 시(T)입으로 시 전에 마디 구분(공백) 삽입후 2분 음표 시(T) 출력, 4분 음표 솔(\)을 차례로 출력하게 된다. 따라서 그림 4의 음악 기호 테이블과 아스키 코드 테이블을 매핑 하면 아래와 같이 된다.

출력	%#D4"Y#AGM \[T \
----	-------------------

4. 결론 및 향후 연구과제

지금까지 본 논문에서는 마디파일을 입력으로 하여 점자 편집기에서 사용하는 마스크 코드를 출력하는 점자악보 생성기에 대하여 그에 따른 설계 및 구현을 기술하였다. 시각장애인이 점역사를 통해서 한 곡의 점자악보를 얻기까지의 시간적, 비용적 부담을 덜어주어 음악을 배우고, 전공할 수 있는 환경을 만드는 데 밑거름이 될 수 있을 것이다. 본 연구에서는 1차로 성악곡을 중심으로 점자악보 생성기를 구현 했기 때문에 나아가서 기악곡, 클래식 음악들도 점자악보로 변환할 수 있도록 확장하는 후속 연구가 계속되어야 할 것이다.

[참고 문헌]

- [1] "한국 점자 규정", 문화체육부, 1997.
- [2] 김태희, "(컴퓨터 음악의 세계) MIDI 기초 개론", 정보게이트, 1999.
- [3] 홍사철, "알기쉬운 MIDI 강좌", <http://www.taijin.com/~hongmidi/>
- [4] 박운영, "미디 오케스트레이션 (기초편)", 혜지원, 1997.
- [5] 조동희, "오! 미디?", 성안당, 1995.
- [6] 박운영, "음악이야기", 혜지원, 1996.
- [7] 도원준, "컴퓨터 음악 만들기", 솔바람, 1997.