

석 사 학 위 논 문

컴퓨터음악과 조명의 실시간 제어를 통한
멀티미디어음악 창작 연구

(멀티미디어음악작품 <Reflection Nebula>를 중심으로)

지도교수 김 준

동국대학교 영상대학원
멀티미디어학과 컴퓨터음악전공

한 기 열

2 0 0 6

석사학위논문

컴퓨터음악과 조명의 실시간 제어를 통한

멀티미디어음악 창작 연구

(멀티미디어음악작품 <Reflection Nebula>를 중심으로)

한 기 열

지도교수 김 준

이 논문을 석사학위논문으로 제출함.

2006년 12월 26일

한기열의 음악석사학위(컴퓨터음악전공) 논문을 인준함.

2007년 1월 일

위원장 : 박 상 훈 (인)

위 원 : 조 경 은 (인)

위 원 : 김 준 (인)

동국대학교 영상대학원

목 차

I. 서론	1
1. 연구의 필요성 및 목적	1
2. 연구 배경	2
1) 연구 개요	2
2) 제작 환경	3
II. 본론	5
1. 작품 구성	5
1) 작품 배경	5
2) 하드웨어 제작 및 무대구성 예상	6
3) 영상 음악 조명의 주제별 특징	9
2. 실시간 제어 연구	13
1) 조명	13
2) 영상	20
3) 음악	26
3. 작품 「 <i>Reflection Nebula</i> 」의 실연	27
1) 연주를 위한 시스템의 전체적 구조	27
2) 연주를 위한 무대구성	37

<i>III. 결론</i>	-----	39
참고문헌	-----	41
<i>Abstract</i>	-----	42
부록 1: 첨부 <i>DVD</i> 의 내용 설명	-----	43
부록 2: <i>Max/MSP patches</i>	-----	44

표 목 차

[표 1] 작품의 구성도 -----	9
[표 2] 「인트로」의 제어와 표현의도-----	30
[표 3] 1악장의 제어와 표현의도 -----	31
[표 4] 2악장의 제어와 표현의도 -----	33
[표 5] 3악장의 제어와 표현의도 -----	35

그 립 목 차

[그림 1] 항정구의 윗부분 및 아랫부분 -----	6
[그림 2] 모터와 전체적인 항정구와 제작된 LED -----	7
[그림 3] 무대 배치 예상도 -----	8
[그림 4] 1악장의 이미지 -----	11
[그림 5] 2악장의 이미지 -----	12
[그림 6] 3악장의 이미지 -----	12
[그림 7] LanBox-LCX -----	14
[그림 8] LanBox-LCX 의 구성도 -----	15
[그림 9] Leion LED Interface-8 -----	15
[그림 10] LED 의 전체적 구성도 -----	16
[그림 11] 「앰프」 값을 추출하는 패치 -----	17

[그림 12] 제작한 「플라네타리움」	-----	18
[그림 13] 「앰프」 값을 바탕으로 R, G, B 추출 패치	--	19
[그림 14] <i>Jit.xfade</i> 에 관하여	-----	21
[그림 15] <i>Jit.rote</i> 에 관하여	-----	21
[그림 16] <i>Jit.sprinkle</i> 에 관하여	-----	22
[그림 17] 색의 제어에 관한 영상	-----	23
[그림 18] 회전 제어에 관한 영상	-----	23
[그림 19] A 영상과 B 영상이 합쳐서 제어	-----	24
[그림 20] 픽셀 제어에 관한 영상	-----	25
[그림 21] 미디 컨트롤러 UC-16	-----	25
[그림 22] 하나의 인풋으로 영상과 음악 제어 패치	---	26
[그림 23] 조명 시스템의 개요도	-----	27
[그림 24] 영상과 음악 시스템 개요도	-----	28
[그림 25] 할로겐과 모터의 시스템 개요도	-----	29
[그림 26] 무대 및 무대 배치도	-----	34

I. 서론

1. 연구의 필요성 및 목적

멀티미디어 (multimedia)¹⁾에 있어서 가장 큰 요소가 되는 시각과 청각을 유기적으로 연동시켜 과거의 멀티미디어 예술 작품에 비해 보다 고차원적인 멀티미디어 형태를 추구하고자 한다. 음악과 영상이 결합하여 서로 영향을 주는 형태의 기존 작품과는 달리 본 연구에서는 영상과 음악 그리고 조명 컨트롤에 의한 멀티미디어 예술 작품의 제작방법에 관한 연구이며, 조명 엔지니어링에만 의존하던 기존의 독립적인 조명 시스템을 벗어나 음악과 상호 연동하여 빛을 제어하는 조명 시스템 “음원을 주파수 대역별로 분석하고 그 값에 따라 조명의 「디밍」 (dimming)²⁾, 컬러, 스피드 등을 제어하는 시스템”을 이용한다. 또한, 본 연구에 있어서 단순히 기술적인 시도만이 아니라 누구나 공감하고 느낄 수 있는 예술적인 효과와 작품의 주제를 관객들에게 얼마나 효과적으로 전달하는가에 초점을 맞추어질 것이다. 그런 의미에서, 본 연구는 영상과 음악 그리고 조명을 실시간으로 조절하여 예술적 특성을 극대화 시킨 멀티미디어 작품의 제작 방법을 추구하고자 한다.

1) 두 가지 이상의 매체를 조화시켜 새로운 시도를 추구하는 예술 작품

2) 전기의 저항 값을 이용한 빛의 세기 조절

2. 연구 배경

1) 연구개요

본 연구는 테이프음악(tape music)³⁾과 실시간 Max/MSP⁴⁾ 사운드, Jitter⁵⁾의 영상 그리고 조명이 합쳐진 멀티미디어 음악 작품으로 가장 큰 연구과제가 되는 것은 실시간으로 음악을 분석하고 그 분석된 값을 조명에 어떠한 방법으로 연결시킬 것인가 하는 것이다. 우선 음악의 분석을 위해 음악을 디지털화 시켜야 하며, 분석된 값으로 조명을 제어하기 위하여 중간 매개체가 필요하다. 분석과 조명을 제어하기 위하여 중간 매개체 역할을 하는 것은 Max/MSP를 사용하였다. Max/MSP는 응용프로그램으로, 산술처리, 데이터처리, 미디 데이터처리, 음향처리, 간단한 화상처리 등을 위한 다양한 객체(object)⁶⁾를 제공하며 사용자의 요구에 따라 객체를 사용하여 프로그래밍을 할 수 있는 환경을 제공한다. 모든 작업을 실시간으로 할 수 있으며, 「그래픽 유저 인터페이스」(GUI)방식을 채택하고 있다는 장점을 가지고 있다. Jitter역시 Cycling 74사의 소프트웨어 패키지로 Max/MSP에 추가되는 형태로 구성되며 다양한 영상 합성, 3D 그래픽 생성 등을 위한 기능을 제공한다.

3) 미리 녹음되어진 음악을 말한다.

4) 음악, 소리, 멀티미디어 등을 그래픽 환경에서 실시간으로 제어할 수 있는 오브젝트(object) 기반의 컴퓨터 프로그램이다.

5) Max/MSP내에서 영상을 실시간으로 제어 할 수 있는 오브젝트(object) 기반의 컴퓨터 프로그램이다.

6) 특정 작업을 수행하기 위한 함수들을 포함하고 있는 기능적 집합체

2) 제작 환경

MIDI신호⁷⁾를 DMX신호⁸⁾로 변경하기 위하여 LanBox-LCX⁹⁾를 사용했다. 전압의 값을 받아 실제 전압으로 출력할 수 있는 인터페이스로는 <Leon LED Interface-8>¹⁰⁾을 사용했다. 빛을 발하는 조명으로는 가볍고 충격에 강하며 수명이 긴 LED¹¹⁾와 전력 소모가 적고 자연광처럼 색이 선명한 할로겐(halogen lamp)¹²⁾을 사용했다. 모터는 양방향 모터를 사용하였고, 사운드의 경우는 기본적인 녹음과 편집은 Nuendo 3.0¹³⁾을 통하여 이루어졌다.

7) Musical Instrument Digital Interface의 약자로 음에 관한 정보 등을 서로 전달하기 위해서 정해진 하드웨어 및 통신 프로토콜의 국제적 표준 규격이다.

8) 컴퓨터의 RS-232 신호나 MIDI 신호 같은 조명 장비를 위한 통신 규약이다.
DMX를 이용하면 간접적으로 조명장비를 제어할 수 있다.

9) DMX의 Control이며 512개의 DMX채널을 가지고 있다.

10) DMX의 신호를 받아 고유 주소가 없는 LED 기구 물 을 제어하는 Interface이다.

11) LED(Light Emitting Diode)란 발광다이오드의 약자로서
빛을 발하는 반도체 소자를 말한다.

12) 할로겐(Halogen Lamp)은 백열전구의 일종으로, 유리구 안에 할로겐 물질을 주입하여 텅스텐(tungsten은 주기율표 6A족에 속하는 전이원소, 굳고 단단하며 주로 백색 또는 회백색을 띠는 금속원소)의 증발을 억제한 램프이다.

13) 슈타인버그(Steinberg)사에서 만든 음악 편집 프로그램

실시간 사운드 처리의 경우 Max/MSP을 이용하여 합성음을 만들었고, 그 외 Csound(Cecilia)¹⁴⁾ Virtual Waves¹⁵⁾ 를 이용하여 주파수변조 합성(FM synthesis)¹⁶⁾,진폭변조 합성(AM synthesis)¹⁷⁾, FOF(fonction d'onde formantique)¹⁸⁾ 소리 합성법을 응용한 샘플 사운드를 만들었다. 사용된 영상은 영화 <콘택트> (Contact 1997)에서의 장면을 Vegas¹⁹⁾ 을 이용해 편집하여 사용하였다.

14) C언어를 기반으로 구현된 사운드 제작 프로그램

15) 「시놉틱」 Synoptic사에서 제작한 사운드 디자인 프로그램

16) Frequency Modulation Synthesis. 하나의 오디오 시그널(carrier, 캐리어)의 진동에 다른 오디오 시그널(modulator, 변조기)의 진동을 가함으로써 새로운 스펙트럼(다양한 주파수들)을 생성되는 현상.

17) Amplitude Modulation Synthesis. 하나의 오디오 시그널(carrier, 캐리어)이 하나의 다른 오디오 시그널(modulator, 변조기)에 의해서 변화될 때 일어나는 현상.

18) 주파수 세기의 분포를 일컫는 포르مان트(Formant)를 이용한 소리 합성법.

19) 소니(Sony)사에서 만든 동영상 편집 프로그램

II. 본 론

1. 작품 구성

1) 작품 배경

인간이 개인으로서 존재하고 있어도 그 개인이 유일적으로 존재하는 것이 아니라 끊임없이 타인과의 관계 하에 존재하고 있다. 우리가 사회의 일원으로 인식하든, 인식하지 못하든, 그에 상관없이 우리는 태어나는 순간부터 하나의 사회의 구성요소로 살아가고 있으며, 서로 도움을 주며 살아가고 있다. 도움을 주고자 하지 않았다고 하더라도 사회의 일원으로 저절로 도움을 주고받는 관계가 이루어지게 된다. 예를 들어 농부가 농작한 농산물을 도매상을 통하여 소매상으로 가고 그런 과정을 통하여 우리는 가까운 곳에서 구입하게 된다. 이렇게 우리는 개인으로서 존재하면서도 서로 도움을 주고받으며, 살아가며 끊임없이 타인과의 관계를 가지며 살아간다. 이러한 모습을 <Reflection Nebula> (반사성운)²⁰⁾을 통하여 표현 하고자 한다. 그 이유는 반사성운은 자체적으로는 빛을 내지 못하는 하나의 성운²¹⁾으로 주위에서 받은 빛을 반사하여 스스로 빛을 내는 것처럼 보이는 반사성운과 인간이 개인으로서 존재하면서도 타인과의 관계 하에 지내는 모습이 너무나도 흡사하다. 이런 반사성운을 통하여 인간이 사회적인 동물이라는 것을 표현 한다.

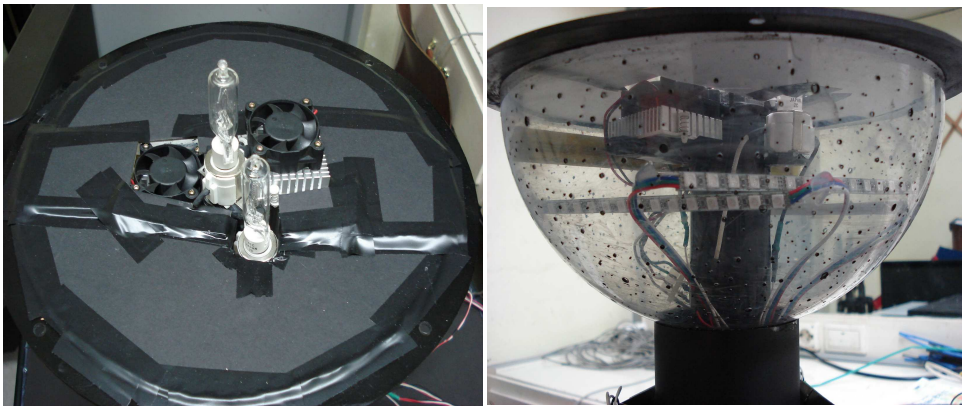
20) 자체적으로 빛을 내지 않으나 주위의 고온 항성으로부터 받은 빛을 반사하여 마치 스스로 빛을 내는 것처럼 보이는 가스와 먼지로 이루어진 성운.

21) 구름모양으로 퍼져 보이는 천체, 기체와 작은 고체 입자로 구성되어 있다.

2) 하드웨어 제작 및 무대구성 예상

① 하드웨어 제작

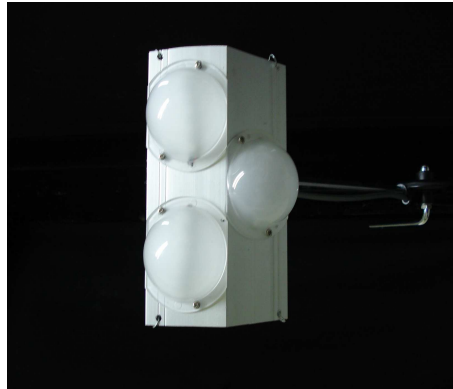
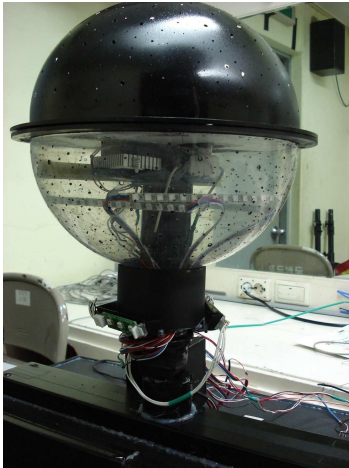
작품 <Reflection Nebula>의 효율적인 작품의 연주 및 무대 연출을 위해 하드웨어를 직접 제작하였다. 이런 하드웨어가 제작 되어야만 표현 의도 및 작품을 연출할 수 있기 때문에 먼저 하드웨어부터 제작 하였다. 직접 설계한 「플라네타리움」²²⁾을 만들기 위하여 항정구의 제작과 동시에 LED의 제작을 하였다. 항정구는 아크릴로 제작하여 LED를 그 안에 부착 하고 할로겐의 소켓과 할로겐 조명의 발열 때문에 팬을 2개설치 하여 조명의 발열을 해결 하였다. 항정구는 윗부분과 아래부분으로 나누어지며 윗부분은 할로겐 조명이 아랫부분은 LED를 부착하였다.



[그림 1] 항정구의 윗부분 및 아랫부분

22) (planetarium)은 천체 운동을 나타내는 기계, 별을 보여주는 기계

모터는 양방향 모터로 항정구와 연결하였다. 모터가 움직이지 않도록 하기 위하여 나무와 피스로 고정 시켰다. 고정되어져 있는 LED는 항정구 안쪽과 모터 바로 윗부분이며 따로 분리 되어져 있는 LED는 각각 2개씩 이며 LED의 제작은 Leion LED Interface-8 가 24V로 되어져 있어 24V에 맞도록 저항을 추가 시켜 전압을 맞추었다.



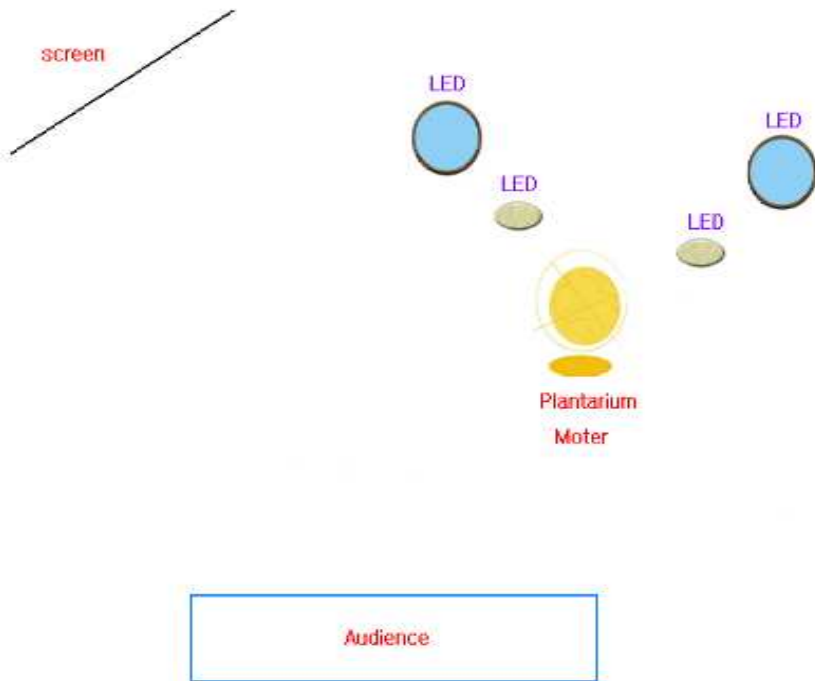
[그림 2] 모터와 전체적인 항정구와 제작된 LED

또한 Leion LED Interface-8 의 전압 값이 24V로 되어있다. 따라서 LED 뿐만 아니라 Switching power 역시 220V를 24V로 감소시키기 위해 Switching power를 개조 제작하였다. LED Dimmer는 3-pin DMX를 사용하고 LanBox-LCX는 5-pin DMX를 사용하여 신호 전송에 쓰이지 않는 4번과 5번 pin을 제거하고 서로 다른 pin의 수를 동일하게 하기 위하여 일반 3 pin XLR 케이블을 이용해 3pin DMX 제어 케이블을 제작하였다.

② 무대 구성 예상

무대 구성은 연주 전에 예상하고 하드웨어 제작을 하게 된다. 영상은 프로젝트를 통하여 스크린에 투사되기 때문에 관객의 시점에서 스크린을 가리지 않도록 「플라네타리움」과 LED를 위치를 중앙에서 좀 오른쪽에 위치시켜야 하고, LED의 종류와 선의 길이에 맞도록 적당한 위치에 놓아야한다. Leion LED Interface-8와 LanBox-LCX는 「플라네타리움」 바로 옆에 관객의 시선에 보이지 않도록 위치하여야한다.

다음은 작품의 실제 연주 시 무대 배치 예상도이다.



[그림 3]무대 배치 예상도

3) 영상 음악 조명의 주제별 특징

전체적으로 3악장 형식으로 구성되어 있다. 세 악장이 각 각 다른 형식과 연주시간을 가지고 있다. 하지만 작품의 통일성을 주하고자 1악장과 3악장을 비슷한 음악스타일과 영상으로 구성하였으며, 영상과 음악 모터, 그리고 조명을 사용한 이유는 반사성운이 우주에 있는 것으로 우주의 느낌을 효과적으로 느끼게 하기 위하여 사용하였다. 전체적인 시간구성과 실행여부는 다음과 같다.

[표 1] 작품의 구성도

		Intro	1악장	2악장	3악장
영상		x	○	○	○
음악		○	○	○	○
모터		x	□	□	□
조명	강한조명	x	○	□	□
	LED	x	x	○	□
연주시간		30"	1' 30"	2' 30"	1' 50"
총 연주시간 6' 20"					

x = 아무것도 안한다.

○ = 실행한다.

□ = 랜덤으로 실행한다.

① *Intro (30 ")*

「인트로」(intro)의 연주시간은 30초이며, 음악으로만 구성된다. 조명은 실행하지 않고 단지 음악으로만 구성이 되는 것과 같은 효과를 주었다. 음악으로만 표현되기 때문에 암흑 상태에서 진행되어진다. 음악만을 사용한 것은 개인으로서 존재하는 모습을 표현한 것으로 앞으로의 모습을 음악으로 암시하였다. 암시를 위하여 음악은 대체로 낮은 주파수대역으로 서서히 음악이 커진다. 개인으로 존재한다는 것을 표현하기 위해 공포와 외로움을 느끼도록 FOF(function d'onde formantique) 소리 합성법을 이용하여 괴물의 목소리 같은 소리를 만들었다. 영상을 실행은 하고 있지만 아무런 영상의 이미지가 없는 암흑 상태로 개인으로서 너무나도 힘들고 살아가지 못한다는 것을 암흑으로 표현한 것이다.

② *1악장 (1 ' 30 ")*

1악장의 연주시간은 1분 30초이며, 음악, 영상, 강한 조명, 모터로 이루어지게 된다. 1악장부터 영상이 시작되며, 영상과 함께 강한 조명이 켜지고 모터는 연주자가 원할 때에 작동하게 된다. 1악장부터 서서히 사회의 일원으로서의 모습을 표현한다. 영상과 강한 조명은 사회의 일원으로서의 표현이며, 우주의 빛을 나타낸다. 표현을 위하여 연주자가 원할 때에 강한 조명의 on/off로 작동시키며, 영상은 우주의 이미지로 행성들과 별들을 향해하는 것과 같은 영상으로 표현하였다. 또한 영상은 반사성운을 표현하기 위한 것이다. 모터는 보다 효과적으로 신비로움을 주며 우주에 있다는 효과를 주고 모터가 돌아가는 것으로 어지러운 인간의 심리를 표현한 것이다.



[그림 4] 1악장의 이미지

③ 2악장 (2' 30")

2악장의 연주시간은 2분 30초이며, 영상과 음악 그리고 강한 조명, 모터는 연주자가 원할 때에 작동되어지게 된다. 본격적인 음악의 「앰프」 값을 받아서 LED가 켜지기 시작 한다. 본격적으로 인간이 개인으로써 존재하며, 끊임없이 타인과의 관계 하에 존재 하고 있다는 것을 표현하며, LED가 2악장부터 시작되는 이유는 본격적인 인간은 사회적 동물이라는 것을 표현하는 것이다. LED의 색은 음악의 「앰프」 값에 따라 달라지기 때문에 조절 할 수는 없으나 미리 음악 값을 분석해 두어 3개의 구분으로 나누어 LED가 켜지고 꺼지는 것은 구분하여 놓았다. 또한 우주의 효과를 신비롭게 나타내기 위한 것이다. 음악은 1악장과 다르게 끊임없이 타인과의 관계를 표현하는 것으로 강렬한 사운드와 함께 어지러운 듯한 음악으로 표현한다. 강렬한 사운드를 위하여 음악의 볼륨을 최대로 했으며, 어지러운 듯한 음악을 위하여 노이즈를 많이 사용하였고 마지막으로 잠시 쉬는 듯한 인간의 심박수를 음악에 넣어 인간의 끊임없는 타인과의 관계에 지쳐 잠시 쉬는 듯한 느낌을 주었다.



[그림 5] 2악장의 이미지

④ 3악장 (1' 50")

3악장의 연주시간은 1분 50초이다. 3악장은 음악과 영상이 나오며 앞에서의 「인트로」와 1, 2악장의 모터, 강한조명, 약한 조명, LED가 선택적으로 나오게 된다. 마지막 악작으로 사회의 일원으로서 자신의 모습을 되새기는 모습을 표현 하며, 음악과 영상, 조명, 모터 그리고 LED의 조명이 전체적으로 모두 나타나게 된다. 그 이유는 사회의 일원으로 살아가고 있다는 모습을 전체적으로 표현한 것이며, 그것이 되돌아보는 모습을 표현하기 위한 것이다. 영상의 이미지 또한 본인의 눈의 모습으로 마무리 된다. 또한 음악은 1악장과 비슷한 스타일이지만 조금은 다르게 나타나게 되어 진다. 1악장과 비슷한 스타일이지만 다른 이유는 사회의 일원으로서 자신의 모습을 되돌아보는 것이기에 음악 스타일 역시 1악장을 되돌아 볼 수 있도록 비슷하게 구성하였다. 영상과 조명, 모터 역시 앞에서 보여주었던 모든 것을 담아서 되돌아보는 것을 표현하였다.



[그림 6] 3악장의 이미지

2. 실시간 제어 연구

1) 조명

빛을 발하는 전구의 종류는 크게 삼파장전구²³⁾, 백열전구²⁴⁾, 형광등²⁵⁾, 네온램프²⁶⁾, 할로겐, LED등이 있으며, 모양과 소켓에 따라 또 다른 형태로 분류가 된다. 이렇게도 빛을 발하는 종류는 많다. 어떤 것을 사용하는 것이 제일 효율적인가를 생각해보다 할로겐과 LED를 사용하기로 하였다. 강한조명과 약한 조명에 할로겐을 쓴 이유는 가장 전력소모가 적고 자연광처럼 색이 선명하며 빛의 분산이 잘 되기 때문이다. 또 다른 조명인 LED를 쓴 이유는 가볍고 충격에 강하며 수명이 길고 방출하는 빛의 색은 반도체 칩 구성원소의 배합에 따라 파장을 만들며, 이러한 파장이 빛의 색을 결정할 수 있다. 또한 일반 백열전구에 비하여 소비전력은 1/8밖에 안되고, 반응 시간은 1,000,000배나 빠르며, 수명은 반영구적이기 때문이다.

23) 세 개의파장으로 일반램프보다 더 밝고 수명이 길다 표기방식은 EL, S, D, L, T, S/E, D/E, T/E 이다.

24) 탄소선이나 텅스텐으로 만든 필라멘트를 고온으로 가열하여 빛을 내는 전구 표기방식은 IL 이다.

25) 진공 유리관 속에 수은과 아르곤을 넣고 안쪽 벽에 형광 불질을 바른 방전등 표기방식은 FL, FCL, HE 이다.

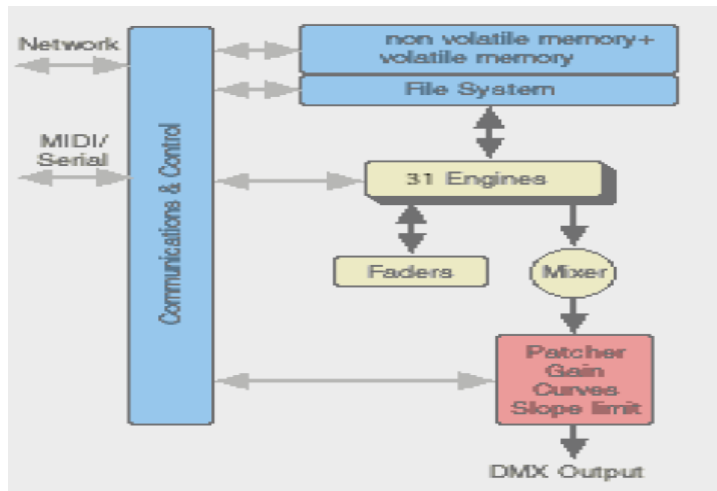
26) 기체방전(기체는 보통 전기 절연체이지만 어떤 특별한 상태에선 중성분자의 이온화가 일어나 방전하기도 한다)의 하나인 글로방전(glow discharge)을 이용하여 네온을 사용한다.

LED는 빛을 발하는 조명으로서 음악의 신호 값을 그대로 받아 들 일 수가 없다. 음악의 값을 다른 신호로 바꾸기 위해서 음악의 「앰프」 값을 MIDI신호로 바꾸어 주고 또 그 MIDI 신호가 DMX신호로 바뀌어져 LED로 보내줘야만 LED가 이 신호를 인식하고 「디밍」,컬러, 스피드를 제어할 수 있다. 그럼 MIDI신호를 DMX로 어떻게 효과적으로 바꾸어 줄 것인가에 대한 의문을 갖게 된다. MIDI 신호를 DMX로 바꾸어 주는 중간 매개체가 필요하다. 여러 가지를 고려하고 선택한 것은 LanBox - LCX이다.



[그림 7] LanBox-LCX

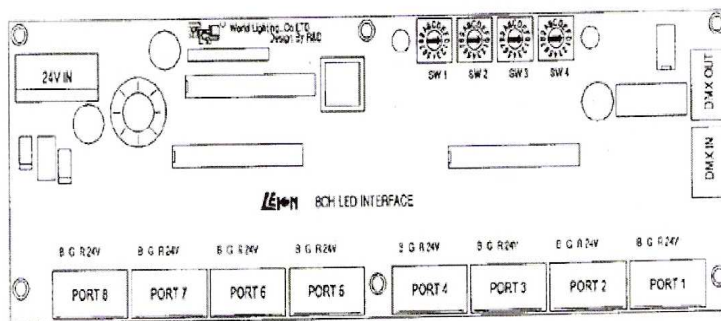
- 512개의 DMX의 채널과 최대 3072개의 라이트 채널
- 가장 최근의 표준 DMX-512의 통신규약으로 제어
- DMX에서 나오는 아웃풋의 딜레이 시간이 1/20초 이다.
- 하나의 DMX input, output 하나의 MIDI input, output



[그림 8] LanBox-LCX 의 구성도 27)

DMX신호로 변환되어진 신호로 LED의 조명을 제어하기 위해 다시 Leion LED Interface-8 로 보내어 LED의 조명을 제어 하게 된다.

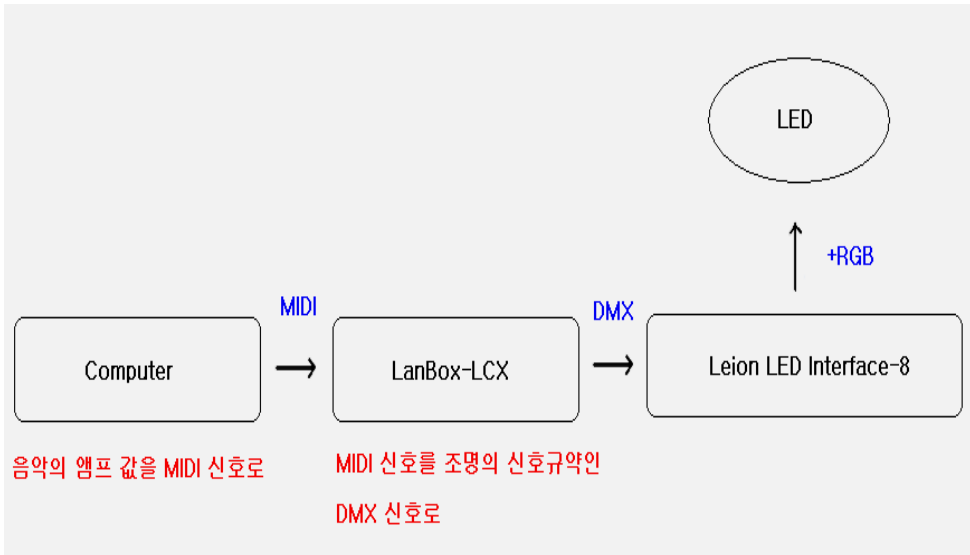
Leion LED Interface-8는 DMX 신호를 받아 고유 주소가 없는 LED 기구 물을 제어하는 인터페이스이다. LED의 채널별로 다양한 색상, 밝기, 등을 조절할 수 있다. 인터페이스의 구조는 각각의 Port는 RGB 3개의 채널과 24V(+) 1채널로 이루어져 있다.



[그림 9] Leion LED Interface-8

27) 그림 출처 www.lanbox.com

DMX신호를 받게 된 Leion LED Interface-8 이 최종적으로 LED조명을 제어하게 된다.



[그림 10] LED 의 전체적 구성도

조명은 강한조명과 LED로 나누어져 있다. 조명은 「플라네타리움」을 직접 제작하고 그 안에 조명이 들어가 있다. 밖에 나와 있는 LED도 있다. 「플라네타리움」의 항정구안은 두 가지의 영역으로 위와 나누어져 있다. 위에는 강한 조명과 약한 조명의 할로젠을 사용하여 On/OFF 값만 받게 되어져 있다. LED는 항정구안의 아래와 항정구 밖에 아래, 항정구 양 옆과 멀리 떨어 질 수 있는 LED로 구분되어지게 된다. 이렇게 구분한 것은 LED의 조명제어가 3가지로 구분하여 음악의 「앰프」 값을 받는 다는 것을 확실히 구분할 수 있도록 하기 위해서 사용했다. 또한 관객의 입장에서 신비로움을 주기 위한 것이기도 하다.

LED의 조명 제어는 먼저 사운드의 분석에서부터 시작된다. 사운드의 분석은 Max/MSP에서 이루어 졌으며, 55Hz 이하 「로우패스」²⁸⁾ (lowpass filter)를 이용, 300Hz ~ 676Hz 「밴드패스」²⁹⁾ (bandpass filter)를 이용, 3263Hz 이상 「로우 컷」³⁰⁾ (lowcut filter)의 「앰프」 값을 추출하여 3곳의 LED line에 신호를 보내게 된다. 이것의 수치는 여러 번 반복하고 실험하여 음악과 조명의 조화가 가장 잘 이루어지는 수치를 선택하여 넣은 것이다.



[그림 11] 「앰프」 값을 추출하는 패치

- 28) 저음의 주파수만 통과
- 29) 묶여있는 가운데에 있는 주파수만 통과
- 30) 저음의 주파수를 자르고 통과

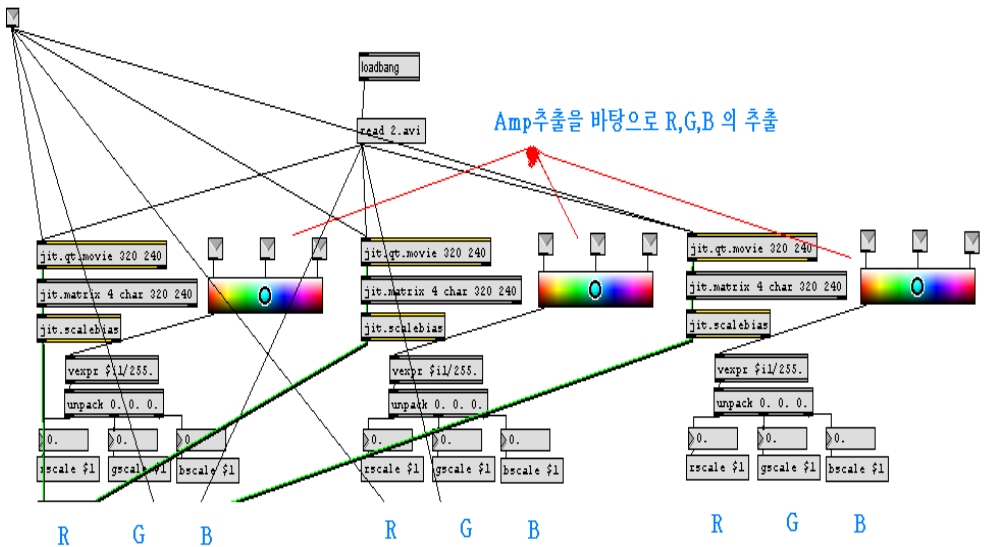
이때 LED의 컬러의 결정은 전달받은 주파수범위의 「앰프」 값을 바탕으로 랜덤하게 최대 값을 설정하고 RGB에 적용된다. RGB에 적용될 때에 최대 값은 1초에 10번의 갱신이 이루어지므로 음악의 분위기에 즉각 반응하게 되어 있다. 1초에 10번이라는 것도 여러 번의 실험으로 가장 최적으로 음악에 즉각 반응 되도록 한 것이다.



1. 55Hz 이하 (로우패스 필터)
2. 300Hz ~ 676Hz (밴드패스 필터)
3. 3263Hz 이상 (로우 컷 필터)

[그림 12] 제작된 「플라네타리움」

음악의 느낌을 살릴 수 있도록 「디밍」을 어떻게 어떤 신호의 값을 받을 것인가에 대하여 많은 고민과 해결방법을 찾다가 「디밍」도 역시 R, G, B와 마찬가지로 각 주파수 대역의 「앰프」 값을 전달 받아 제어되도록 했다. 「디밍」의 속도는 음악에서 추출된 BPM에 의해 결정되도록 하여 음악의 느낌을 최대한 살릴 수 있게 되었다. 이렇게 추출되어진 MIDI 신호가 LanBox-LCX을 거쳐서 DMX신호로 변환 된다. DMX 신호를 받게 된 Leion LED Interface-8이 Max/MSP에서 분석된 음악의 「앰프」 값을 최종적으로 LED조명에 보내지게 된다.



[그림 13] 「앰프」 값을 바탕으로 R, G, B 추출 패치

2) 영상

영상과 음악, 모터, 그리고 조명이 같이 조화가 될 수 있도록 하기 위하여 어떤 영상을 사용하고 어떤 효과를 줄 것인가에 대하여 많은 생각과 방안을 모색하였다. 반사성운이란 것을 표현하기 위하여 우주에 관한 영상이 필요하다고 생각하여, 영화 <콘택트> (Contact 1997)에서의 장면을 편집하여 우주에 대한 영상을 사용하였다. 동영상 편집 소프트웨어인 Vegas를 이용하여 편집 하였다. 음악과 영상이 서로 같이 연동이 되게 하기 위하여 여러 가지 효과를 무엇을 어떻게 주어야 하는가에 대하여 여러 가지 방안을 모색했다. 영상이 찌그러질 때에 소리도 노이즈가 나게 하고, 원하는 시간에만 조명의 색과 영상의 색과 조명의 색이 동일하게 변하는 것, 모터가 돌아갈 때 영상도 같이 돌아가도록 하는 것, 조명과의 조화가 되도록 하나의 영상이 아니 또 다른 영상을 원하는 시간에만 서로 합쳐져서 나오거나 아니면 영상이 A영상만 나오거나 B영상만 나오는 효과를 선택했다. 이런 효과를 어떻게 구현 할 것인가에 의문을 가졌다. 결론은 Cycling 74사의 소프트웨어 Max/MSP에 추가되는 형태로 되어져 있는 Jitter를 이용하여, 영상을 제어하고 효과를 주기로 하였다. Jitter에 있는 여러 가지 객체 중 위에 제시된 효과를 구현하기 위하여 jit. xfade와 jit. rote, jit. sprinkle를 사용하였다. 또한 추가적인 효과로 사용자가 직접 영상의 위치를 X축과 Y축을 마음대로 조절할 수 있도록 하였다.

Jitter에서의 jit.xfade의 객체란?

jit.xfade는 2개의 In과 하나의 Out으로 되어져 있으며, 2개의 In에 각각 다른 영상을 주어 하나의 Out으로 나오게 할 수 있으며 2개의 In을 A와 B라고 했을 때 A와 B가 합쳐진 화면이 나오거나 A의 화면만 나오거나 B화면만 나오게 할 수 있는 객체이다.

jit.xfade

The **jit.xfade** object crossfades between two matrices. A crossfade value of 0 results in output values equivalent to the left input values, while a crossfade value of 1 results in output values equivalent to the right input matrix.

Matrix Operator: in[2] out[1]

Name	IOProc	Planelink	Typelink	Dimlink	Plane	Dim	Type
in	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
in2	resamp	yes	yes	yes	all	all	char long float32 float64
out	n/a	yes	yes	yes	all	all	char long float32 float64

Attributes:

Name	Type	Description
xfade	float	The amount of crossfade between the two input matrices (default = 0.) A value of 0. outputs only the matrix received in the left input, and a value of 1. outputs only the matrix received in the right input.

[그림 14] Jit.xfade 에 관하여

Jitter에서의 jit.rote의 객체란?

jit.rote는 하나의 In과 하나의 Out으로 이루어져 있으며 2D로 이루어진다. 가로축 X 세로축 Y의 수치를 주어서 주어진 소스를 확대 또는 축소가 가능하며, 위치의 이동도 가능하게 하는 객체이다.

jit.rota

The **jit.rota** object provides quick 2-dimensional scaling and rotation for matrices.

Matrix Operator: in[1] out[1]

Name	IOProc	Planelink	Typelink	Dimlink	Plane	Dim	Type
in	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
out	n/a	yes	yes	yes	all	all	char long float32 float64

[그림 15] Jit.rote 에 관하여

Jitter에서의 jit. sprinkle의 객체란?

jit. sprinkle는 하나의 In과 하나의 Out으로 이루어져 있으며 X축과 Y축의 수치를 따로 줄 수 있으며 화면을 늘리는 역할을 하여 화면이 찌그러지는 역할을 가능하게 하는 객체이다.

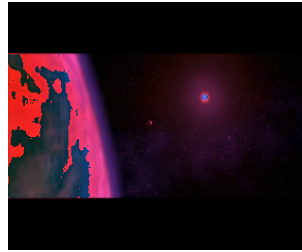
jit.sprinkle							
The jit.sprinkle object uses a specified probability to determine the chance that a given matrix cell will be displaced by a random amount along the horizontal or vertical axes. data surrounding the original cell values.							
Matrix Operator: in[1] out[1]							
Name	IOProc	Planelink	Typelink	Dimlink	Plane	Dim	Type
in	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
out	n/a	yes	yes	yes	all	all	char long float32 float64
Attributes:							
Name	Type	Description					
prob	float	The probability that any given cell will be displaced (default = 0.)					
x_range	int	The displacement range along the horizontal axis (default = 0)					
y_range	int	The displacement range along the vertical axis (default = 0)					

[그림 16] Jit. sprinkle 에 관하여

영상의 색의 변화는 Jitter를 이용하여 RGB에 랜덤으로 적용되며, 컴퓨터 키보드의 고유 번호 값을 이용하여 On/Off값으로 원하는 시간과 영상에만 색의 변화를 줄 수 있다. 조명의 색과 동일하게 제어 되도록 구현하고자 하였으나, 조명과 같이 제어는 가능하지만 딜레이가 너무 커서 같이 변화하고 있다고 느껴지지 않으며, 신호 값이 너무나도 많이 들어가게 되어서 영상이 끊어지는 현상이 이루어져서 RGB에 랜덤으로 적용 되도록 하였다.



A 영상 (적용 전)



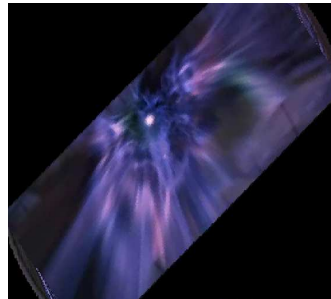
B 영상 (적용 후)

[그림 17] 색의 제어에 관한 영상

또한 jit. rote라는 객체를 이용하여 영상의 회전을 할 수 있도록 제어가 된다. 이 jit. rote라는 객체를 사용할 때에 모터가 회전할 때 영상도 같이 회전하는 영상으로 제어가 된다. 모터와 영상이 서로 연동이 되도록 하고자 하였으나 모터 컨트롤러를 따로 구입하고 그것을 컴퓨터에 연결되어 MIDI값으로 돌아가도록 제어가 되어야 하지만 모터 컨트롤러의 신호가 MIDI신호로 제어되는 것이 아직 없다. 할 수 없이 UC-16 컨트롤러를 이용하여 영상이 제어되도록 하고 모터는 On과 Off값으로 스위치를 연결하여 제어하였다.



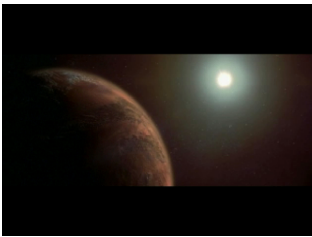
A 영상 (적용 전)



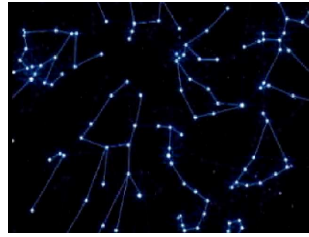
B 영상 (적용 후)

[그림 18] 회전 제어에 관한 영상

조명과 조화가 되도록 하며 하나의 영상이 아닌 2개의 영상이 플레이 되게 하고 jit.xfade라는 객체를 이용하여, 하나의 영상이 「페이드인」이 될 때, 또 다른 영상은 「페이드아웃」이 되는 것을 제어할 수 있게 하였다. UC-16으로 제어를 할 수 있게 하여 원하는 시간에 또 다른 영상이 나오게 할 수 있도록 하였다. 2개의 영상이 서로 같이 보여질 수 있도록 제어가 가능하게 된다.



A 영상



B 영상



A영상과 B영상이 합쳐진 영상

[그림 19] A영상과 B영상이 합쳐서 제어

사운드 제어가 될 때에 영상도 같이 제어가 되도록 하기 위하여 하나의 인풋 UC-16 컨트롤러를 이용하여 두 개의 아웃풋으로 영상과 음악이 같이 제어가 되도록 하였다. jit. sprinkle라는 객체를 이용하여 영상이 X축과 Y축으로 찌그러지는 효과를 나타나게 하면서 음악 역시 노이즈와 같은 소리가 나도록 연동하게 된다.



A 영상 (적용 전)



B 영상 (적용 후)

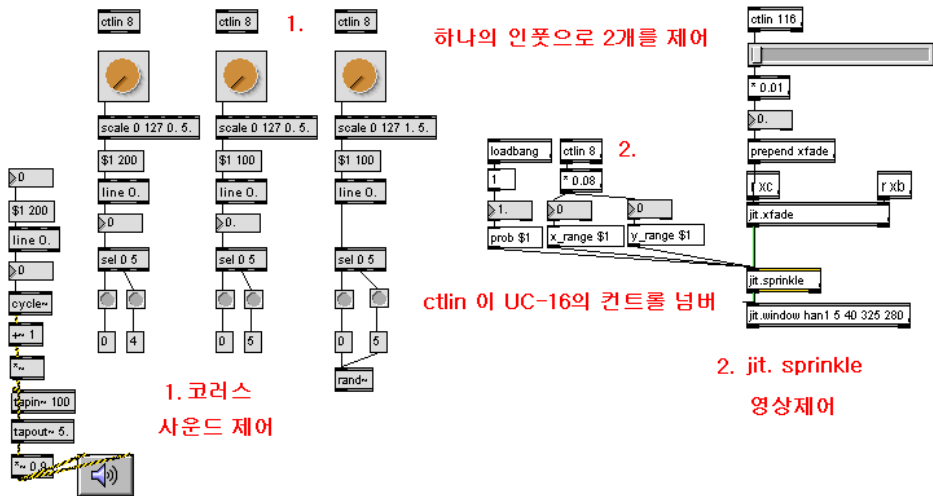
[그림 20] 픽셀 제어에 관한 영상



[그림 21] 미디 컨트롤러 UC-16

3) 음악

사운드는 두 가지로 나누어져 있다. 테이프 음악과 실시간 Max/MSP의 사운드로 나누어져 있다. 먼저 테이프 음악은 Csound 와 Virtual Waves를 이용하여 주파수변조 합성, 진폭변조 합성, FOF의 소리 합성법을 응용하여 샘플 사운드를 만들고 Nuendo 3.0 를 이용하여 편집하여 테이프음악을 만들었다. 실시간 사운드 제어는 Max/MSP를 이용하여, 합성음의 생성으로 이루어진다. 실시간 합성음 생성은 「코러스」(chorus)³¹⁾와 「콤필터」(comb-filter)³²⁾로 이루어져 있다. 실시간 합성음의 생성의 제어는 UC-16 컨트롤러로 이루어지며, 합성음의 생성과 동시에 영상과 같이 제어가 된다. 즉 UC-16은 하나의 인풋으로 2개의 아웃풋으로 영상과 음악을 같이 제어하게 된다.



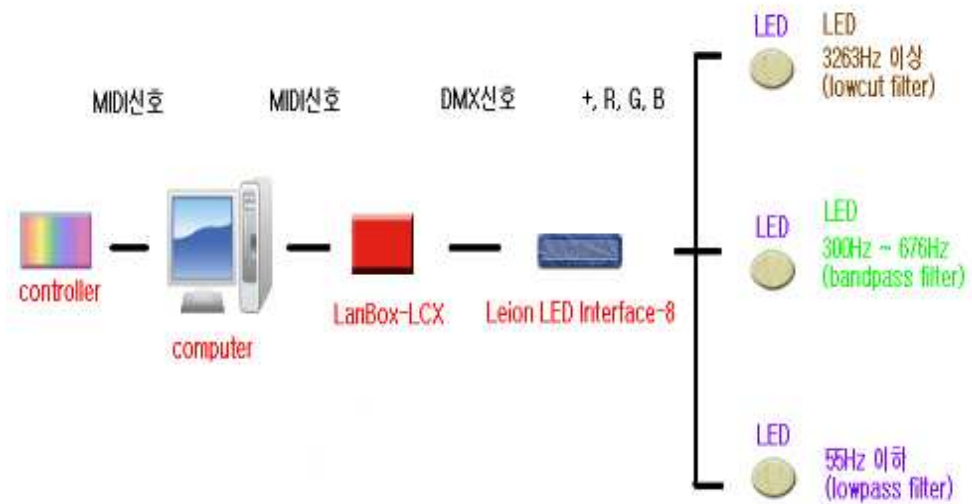
[그림 22]하나의 인풋으로 영상과 음악 제어 패치

- 31) 하나의 음색을 여러 명이 내는 듯 나타내는 효과
- 32) 동일한 간격의 주파수대를 강화시키고 그 사이의 주파수대를 약화시킴으로서 사운드의 공명효과를 내는 프로세싱

3. 작품 「ReflectionNebula」의 실연

1) 연주를 위한 시스템의 전체적 구조

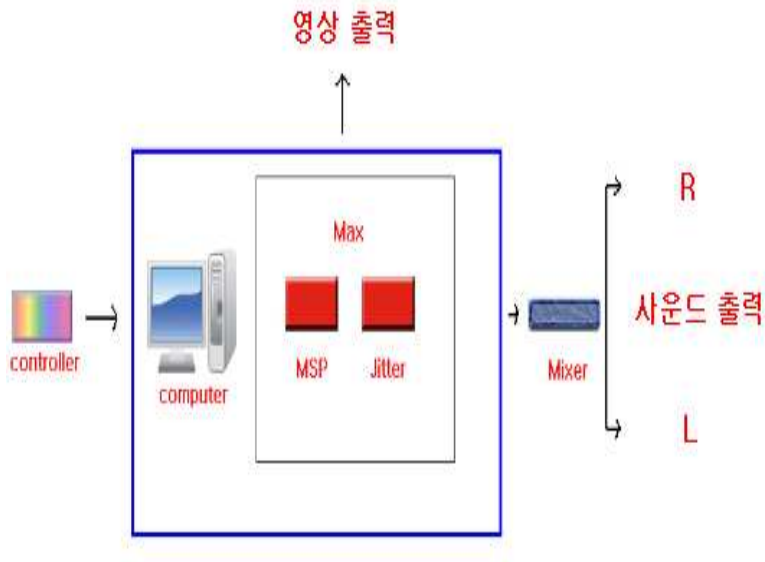
다음은 조명에 관한 시스템의 개요도이다.



[그림 23] 조명 시스템의 개요도

조명은 MIDI신호에서 DMX신호로 그리고 +RGB 신호로 변환된다. LED는 3가지로 분류가 되어 진다. 음악의 「앰프」 값을 받는 것은 동일하지만 받아지는 주파수의 대역이 서로 다르며, 받아지는 주파수가 틀려지게 되어 빛의 색과 켜지는 순간도 다르게 된다.

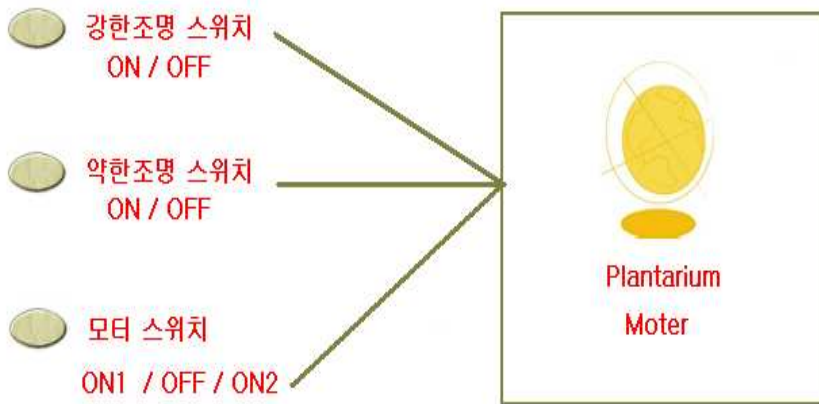
다음은 영상과 음악 시스템의 개요도이다.



[그림 24] 영상과 음악 시스템 개요도

영상과 음악 시스템은 UC-16 컨트롤러를 이용하여 0 - 127 까지 숫자 값으로 컴퓨터에 신호를 보내어 진다. 그 신호를 Max/MSP와 Jitter가 여러 객체를 이용하여 영상과 사운드를 제어하게 된다. 영상은 빔 프로젝터로 전송되며, 사운드는 믹서로 전송되어 스피커로 들려지게 된다.

다음은 할로젠과 모터의 시스템의 개요도이다



[그림 25] 할로젠과 모터의 시스템 개요도

할로젠의 강한조명과 약한 조명의 차이는 250W와 100W의 차이 뿐이다. On과 Off값의 스위치를 이용하는 것 또한 같으며 220V를 사용하는 것도 같다 굳이 강한 조명과 약한 조명을 따로 설치한 이유는 조명의 빛의 밝기에 따라 「플라네타리움」의 분위기가 달라지기 때문이며, 또 다른 이유는 혹시 하나의 조명이 작동하지 않을 때를 대비하기 위해서이다. 모터의 On이 2개인 것은 모터가 양방향으로 되어져 있고 한 방향으로만 움직인다면 LED의 선이 「플라네타리움」의 항정구에 꼬이게 되기 때문이며 또 다른 이유는 분위기 연출이 양방향이 더 유리하기 때문이다.

① 「인트로」의 실연

[표 2] 「인트로」의 제어와 표현의도

「인트로」		출력	제어	표현의도
음악		○	x	개인으로서 존재하는 모습
영상		x	x	개인으로서서는 힘들고 살아가지 못함
조명	할로겐	x	x	-
	LED	x	x	-
모터		x	x	-
연주시간 30'		x = 실행하지 않는다. ○ = 실행한다.		

[표 2]와 같이 「인트로」에서는 준비되어진 테이프 음악과 암흑 상태로 모든 것을 표현하며 아무런 제어도 하지 않게 된다.

② 1악장의 실연

[표 3] 1악장의 제어와 표현의도

1악장		출력	제어	표현의도
음악		○	□	행성과 별들을 향해하는 모습 어지러운 인간의 심리
영상		○	□	사회의 일원, 반사성운
조명	할로겐	○	x	우주의 빛
	LED	x	x	-
모터		□	□	어지러운 인간의 심리
연주시간 1' 30" x= 실행하지 않는다. ○= 실행한다. □= 랜덤 실행				

[표 3]과 같이 1악장에서는 출력은 음악, 영상, 할로겐 조명이고, 모터는 랜덤으로 출력된다. 제어는 음악과 영상 모터가 제어된다. 먼저 음악의 제어는 UC-16 미디 컨트롤러를 이용 0-127의 신호로 「코러스」와 「콤필터」를 제어한다. 「코러스」와 「콤필터」를 각각 2번 사용했다. 최대치의 값을 주어 효과가 확연히 들어나도록 하였다.

영상의 제어는 음악과 같이 연동이 되어 제어가 된다. 음악에서의 「코스」와 「컴필터」가 제어 될 때, 같은 시간과 시기에 똑같은 수치의 값이 영상을 제어한다. 「컴필터」가 제어 되어질 때에 jit. sprinkle를 이용하여 영상을 찌그려 트리는 효과를 주었다. 「코스」가 제어 되어질 때에 색의 RGB가 변화한다. 음악제어에서 각 각 2번의 제어를 하여 영상도 2번의 제어가 된다. RGB가 2번의 127이라는 최대 값이 들어올 때에 RGB의 순서가 변화되어 제어된다.

할로겐 조명은 1악장 시작 후 10초 후에 출력을 시작하고 1악장이 끝날 때 까지 제어는 하지 않는다.

마지막으로 모터는 제어될 때에 출력이 된다. 1악장에서는 jit.rote를 이용하여 UC-16의 컨트롤러의 수치가 63이상으로 올라가는 수치에 따라 영상이 오른쪽으로 회전, 63이하는 왼쪽으로 회전한다. 모터가 오른쪽으로 회전할 때에 63에서 127로 모터가 회전하는 속도에 맞추어 수치를 주고 반대로 왼쪽으로 회전할 때에는 63에서 0으로 회전 속도에 맞추어 수치를 주었다.

③ 2악장의 실연

[표 4] 2악장의 제어와 표현의도

2악장		출력	제어	표현의도
음악		○	□	끊임없이 타인과의 관계 어지러운 인간의 심리
영상		○	□	끊임없이 타인과의 관계 사회의 일원 어지러운 인간의 심리
조명	할로겐	□	□	우주의 빛
	LED	○	x	본격적인 타인과의 관계 우주의 빛
모터		□	□	어지러운 인간의 심리
연주시간 2' 30" x= 실행하지 않는다. ○= 실행한다. □= 랜덤 실행				

[표 4]와 같이 2악장의 출력은 음악, 영상, LED 이고, 할로겐 조명과 모터는 랜덤으로 출력된다. 제어는 음악, 영상, 할로겐 조명, 모터가 랜덤으로 사용자의 선택에 따라 제어가 된다. 2악장의 음악은 잠시 쉬는 듯한 인간의 심박수가 나온 후에 이 작품 <Reflection Nebula>의 「클라이막스」이고 어지러운 인간의 심리를 표현하기 때문에 「코스」와 「컴필터」가 계속적으로 20초 정도 계속 수치의 변화를 준다. 0-127의 값을 랜덤으로 계속 변화는 수치로 어지러운 음악의 노이즈와 함께

소리의 음량이 최대치로 된다. 2악장의 마지막 부분은 음악에서는 아무런 수치를 보내지 않아 제어를 잠시 하지 않는다.

영상은 jit.xfade의 객체를 사용하여 UC-16의 컨트롤러로 0-127의 수치를 jit.xfade로 보내 0-1 값으로 2개의 영상을 제어한다. 0이란 수치가 들어가면 A의 영상 1이란 영상은 B의 영상 0.5중간이면 서로의 영상이 겹쳐서 나오게 된다. 2악장에서는 0의 수치를 주다가 0.5 다시 1 값으로 서로 자주 교차되도록 하며, 대부분 0.5값을 주어 2개의 영상이 같이 보이도록 하였다. 「클라이막스」 부분은 jit.rote의 객체를 사용하여 20초가량은 계속적으로 수치를 변화시켜주어 영상이 어지럽게 계속 변화되는 영상을 보여주고, 2악장의 마지막 부분에서는 1악장과 같이 모터가 오른쪽으로 회전할 때에 63에서 127로 모터가 회전하는 속도에 맞추어 수치를 주고 반대로 왼쪽으로 회전할 때에는 63에서 0으로 회전 속도에 맞추어 수치를 주었다.

할로겐의 조명의 제어와 출력은 on/off로 모터의 제어를 하기 전에 더욱더 모터의 제어가 효과적으로 관객에게 보여주기 위하여 할로겐 조명의 제어를 하게 된다.

모터는 2악장의 처음과 중간 끝부분에 3번 제어가 되며 1악장과 마찬가지로 제어의 수치는 같으며, 중간에서의 제어는 1번의 제어가 아닌 여러 번의 수치를 준다.

마지막으로 2악장에서의 LED는 출력은 되지만 제어는 하지 않는다. LED는 음악의 「앰프」 값을 받아서 MIDI신호로 제어가 되기 때문에 출력에 관하여만 제어를 해주면 되는 것이다. 2악장은 계속적으로 LED가 출력이 되어지기 때문에 따로 제어할 필요가 없다.

④ 3악장의 실연

[표 5] 3악장의 제어와 표현의도

3악장		출력	제어	표현의도
음악		○	□	예전의 모습을 돌아보는 모습
영상		○	□	예전의 모습을 돌아보는 모습
조명	할로겐	□	□	우주의 빛
	LED	□	□	예전의 모습을 돌아보는 모습 우주의 빛
모터		□	□	어지러운 인간의 심리
연주시간 1' 50"		○= 실행한다. □= 랜덤 실행		

[표 5]와 같이 3악장의 출력은 음악과 영상이고, 할로겐 조명, LED, 모터가 선택적으로 출력이 된다. 음악은 3악장에서는 1악장과 똑같이 각각 2번의 제어를 하였으며, 제어하는 수치 또한 같이 제어하였다.

영상의 제어 역시 제어를 안했다. jit. sprinkle를 이용하여 영상을 찌그러 트리는 효과를 UC-16 컨트롤러를 이용하여 0-127의 수치 중에서 최대치인 127의 수치를 3악장의 마지막 부분인 사람의 눈의 이미지가 나오기 전에 약 3-4초정도 주었다. 2악장에서 보여 주었던 jit.rote의

객체를 이용하여 제어는 영상의 이미지가 어지럽게 움직이는 제어는 하지 않았으나, 1악장에서 제어했던 모터와의 제어는 2번 사용하였다. 모터가 오른쪽으로 회전할 때에 63에서 127로 모터가 회전하는 속도에 맞추어 수치를 주고 반대로 왼쪽으로 회전할 때에는 63에서 0으로 회전 속도에 맞추어 수치를 주었다.

할로겐 조명의 제어는 1악장과 2악장과 중간정도의 제어가 이루어 졌다. 3악장의 시작부분과 끝부분은 할로겐 조명을 On으로 제어하고 모터의제어가 효과적으로 관객에게 보여주기 위하여 할로겐 조명의 제어를 하게 된다.

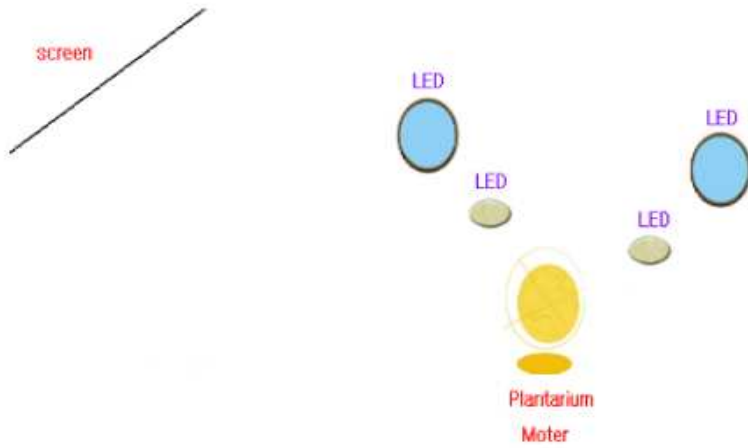
모터의 제어는 1악장에서와 동일하나, 제어하게 된 시간이 조금 다르다. 2번 회전을 하며 3악장 시작 후 20초와 끝에 20초 정도에 모터의 제어를 하였다

2) 연주를 위한 무대 구성

무대 구성은 영상이 프로젝트를 통하여 스크린에 투사 된다. 때문에 스크린을 가리지 않도록 「플라네타리움」과 LED를 위치를 중앙에서 좀 오른쪽에 위치시키고 LED의 종류와 선의 길이에 맞도록 적당한 위치에 놓아야한다. 모터와 강한 조명, 약한 조명, 영상과 음악의 제어는 컨트롤 데스크에서 컴퓨터와 컨트롤러의 위치에 놓여 지게 되며, On, Off는 스위치로 이루어 지게 되어 선의 길이를 고려해야한다. Leion LED Interface-8와 LanBox-LCX는 「플라네타리움」 바로 옆에 위치를 위치하여 조명의 +RGB 로의 가는 LED의 선의 길이를 고려해야한다. 컴퓨터의 오디오 출력과 영상출력은 각각 컨트롤 데스크의 믹서를 거쳐 스피커로 출력되고 영상은 프로젝트를 통해 스크린에 투사된다.

무대 구성에서 가장 중요하고 고려해야 할 점은 아쉽지만 무선으로 제어 가 되지 못하여 모든 것을 선의 길이를 고려해야하며, 충분한 길이로 선의 길이를 준비해야한다.

다음은 작품의 실제 연주를 위해 구성된 무대 및 무대배치도이다.



[그림 26] 무대 및 무대 배치도

III. 결론

본 작품은 음악과 영상 그리고 조명으로 이루어진 멀티미디어 음악작품이다. 실시간으로 음악의 「앰프」 값을 분석하고 분석된 신호 값으로 조명을 제어하는 것으로 진행된다. 빛을 제어하는 조명 시스템 『음원을 주파수 대역별로 분석하고 그 값에 따라 조명의 「디밍」, 컬러, 스피드 등이 제어하는 시스템』을 이용하여 새로운 예술적 효과를 보여주고자 하는 것이다. 또한 음악과 영상 조명이 갖는 청각적, 시각적 의미가 서로 침범하지 않으며, 얼마나 동등하고 효과적으로 관객들에게 전달되어지는가와 함께 실시간 음악, 영상, 그리고 조명을 컨트롤하여 예술적 특성을 극대화 하는가에 관한 제작 방법에 관한 연구라고도 할 수 있다.

작품 <Reflection Nebula>은 이러한 연구를 통하여 제작되었다. 반사성운은 자체적으로 빛을 내지 못하지만 주위에서 받은 빛을 반사하여 스스로 빛을 내는 것처럼 보이는 모습이 인간이 개인으로서 존재하면서도 타인과의 관계 하에 지내는 모습과 같다. 이러한 모습을 예술적으로 표현하기 위하여, 앞에서 설명한 연구를 수행함으로써 작품을 구현하였다. 음악의 「앰프」 값을 주파수 대역별로 분석하고 그 값에 따라 LED조명의 「디밍」, 컬러, 스피드 등을 효과적으로 제어했다. 영상과 음악, 할로젠 조명과 모터 그리고 LED의 제어와 효과들이 정상적으로 이루어졌고, 관객들에게 우주를 여행하는 것과 같은 효과를 주었다. 퍼포먼스가 없는 멀티미디어 작품으로는 만족할만하다고 할 수 있을 것이다.

다소간의 성과에도 불구하고 제기되는 향후 연구과제 또한 언급하지 않을 수 없다. 할로겐의 조명과 모터의 제어 시스템이 무선이 아니 유선으로 되어져있어 연결되어진 선이 복잡하고 공연장의 크기에 따라 제어시스템의 선의 길이가 틀려지게 된다. 기존에 조명과 모터가 모두 유선이기 때문이라는 위안이 존재하기는 하지만 향후 연구에서는 이러한 문제를 기술적 연구를 수행해야 한다는 과제가 도출된 것이다. 새로운 예술 형태와 예술 작품의 제작방법이 본 연구를 통해서 이루어졌던 다소간의 성과이다. 과학 기술의 발달과 함께 더욱더 새로운 형태의 예술 작품과 예술 작품의 제작방법의 연구와 함께 기술적인 시도만이 아닌 누구나 공감하고 느낄 수 있는 작품을 만드는 것이 멀티미디어를 이용한 작품을 하는 예술인들의 몫이 될 것이다.

Keyword(검색어): computer music(컴퓨터 음악), multimedia(멀티미디어),multimedia music(멀티미디어 음악),multimedia(멀티미디어), Max/MSP,Jitter , LED

E-mail: midi0315@hanmail.net

참 고 문 헌

Alten, Stanley R. (Syracuse University). 「Audio in Media」 (Sixth Edition), WADSWORTH, THOMSON LEARNING. (2002).

Boulanger, Richard. 「The Csound Book」 Massachusetts: The MIT Press Cambridge. (2000).

Roads, Curtis. 「The computer music tutorial」 Massachusetts: The MIT Press Cambridge. (1996).

Cycling '74 「Max/MSP Tutorial」 , PDF File, Version 4.5.5

Cycling '74 「Jitter Tutorial」 , PDF File, Version 1.5.2

Max/MSP Hypermail archive

<http://www.synthesisters.com/hypermail/max-msp/>

LanBox-LCX Hypermail archive

<http://www.lanbox.com>

Abstract

A Study on the Multimedia Music Creating by Realtime
Controlled Computer Music and Illumination
(Focus on Multimedia-Music <Reflection Nebula>)

Han, Ki-Yul

The work <Reflection Nebula> is the multimedia art product which controlled the image, music and illumination in realtime.

In this work, I analyzed the frequencies of music and light by interaction and by the value of that result, I controlled the 디밍, color, speed and so on. The most main program for this kind of control is the Max/MSP. This is the overcome from existing illumination system which depends on an illuminator. Max/MSP plays tape music and modulates and controls the realtime sound. And the Jitter controls the image with music in realtime.

This study emphasized in not only the technical attempt but also in effective delivery of artistic aspects and main theme is the work. And also, I tried to make everybody could feel it with sympathy. The work <Reflection Nebula> is trying to show the new multimedia music which control the music, image and illumination by realtime.

부록-1 첨부 DVD의 설명

- ① 공연실황 녹화 동영상 - Reflection Nebula .avi

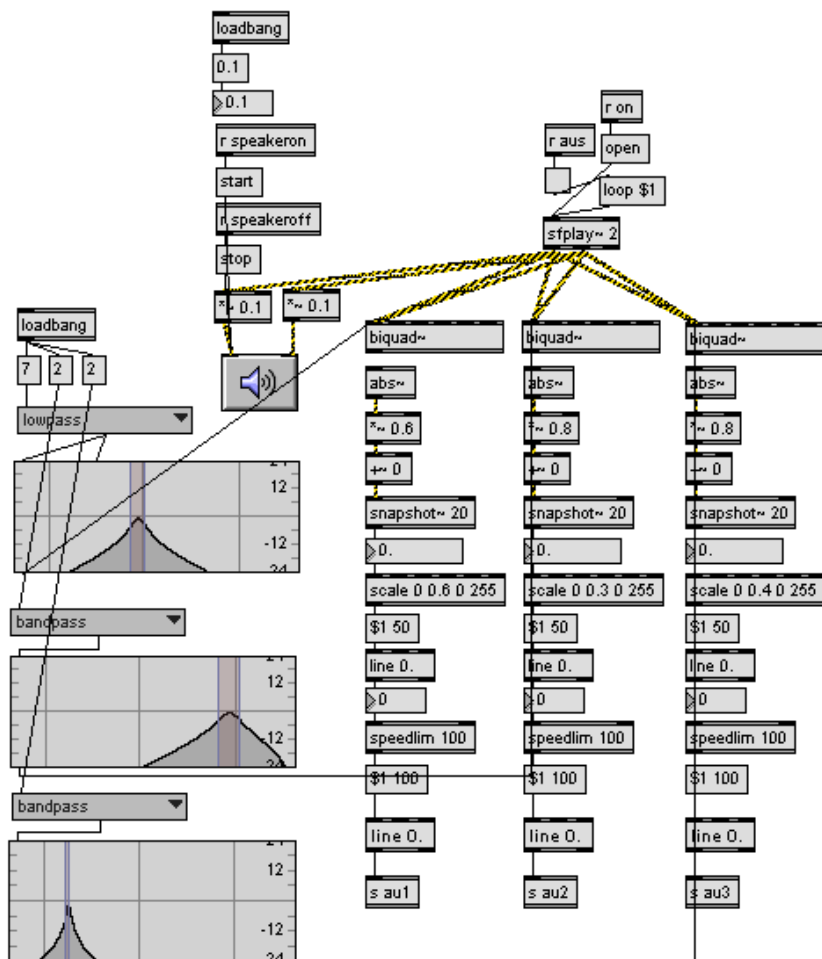
- ② 영상과 음악을 실시간 제어하는 Max/MSP,Jitter 패치

- ③ 연주에 사용된 테이프 음악 - Reflection Nebula .wav

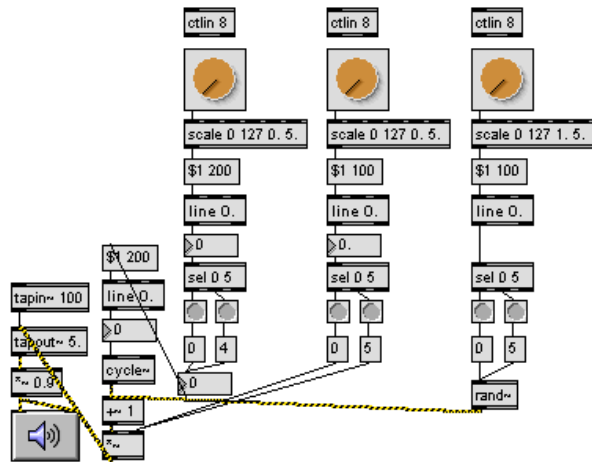
- ④ 연주에 사용된 영상들 - Reflection Nebula 1, 2 .mov

부록-2 (Max/MSP patches)

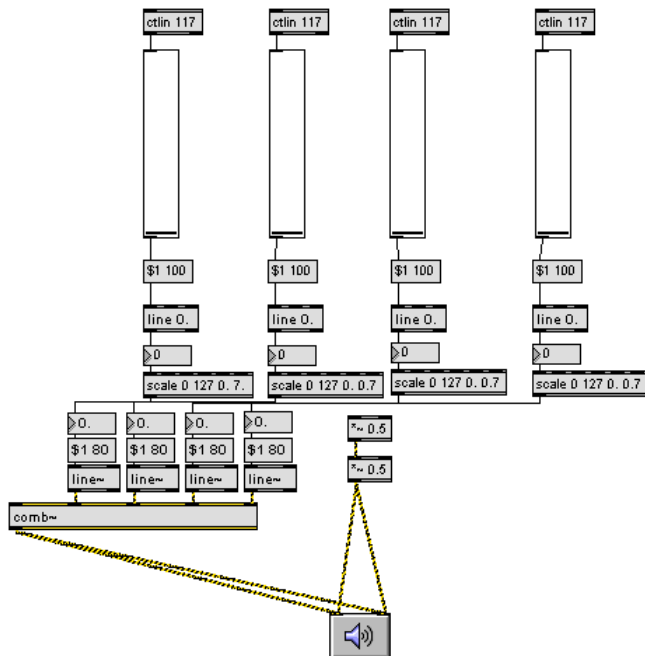
① 음악에서 「앰프」 값 추출 패치



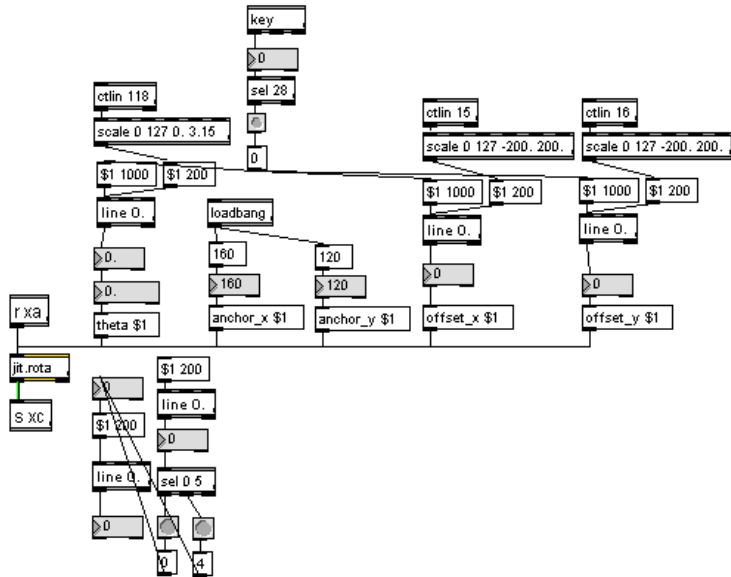
② 「코스」 패치



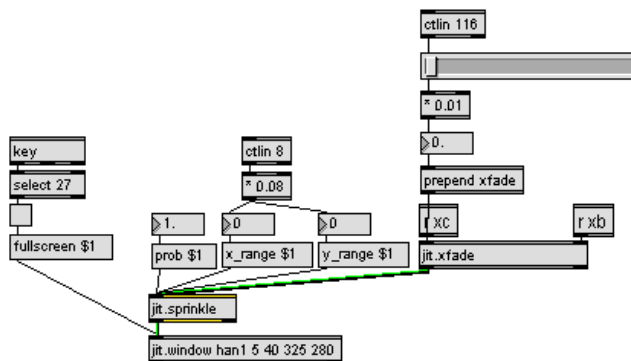
③ 「콤필터」 패치



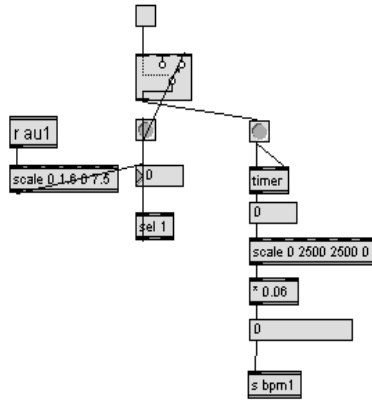
④ 영상 회전제어에 관한 패치



⑤ 영상 제어 패치



⑥ BPM 추출 패치



⑦ MIDI 값을 Leion LED Interface-8 로 보내는 패치

