

**MÜZİK ÜRETİMİNDE  
BİLGİSAYAR TEKNOLOJİSİNİN  
KULLANILMASININ ARAŞTIRILMASI**

**Arda EDEN**

Cumhuriyet Üniversitesi  
Sosyal Bilimler Enstitüsü

Lisansüstü Eğitim, Öğretim ve Sınav Yönetmeliğinin Müzik Anabilim Dalı İçin  
Öngördüğü

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

Olarak Hazırlanmıştır.

**Tez Danışmanı**

Prof. Kadir KARKIN

**SİVAS**

**14 Ocak 2006**

Sosyal Bilimler Enstitüsü Müdürlüğü'ne,

Arda EDEN tarafından yapılan bu çalışma, jürimiz tarafından Müzik Anabilim Dalı'nda YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir.

Başkan

Prof. Kadir KARKIN

Üye

Yrd. Doç. Dr. Mustafa Hilmi BULUT

Üye

Yrd. Doç. Erol BAŞARA

Onay

Yukarıdaki imzaların adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylarım.

15/02/2006

Enstitü Müdürü

Doç.Dr.Nevzat GÜLDİKEN

## ÖZET

Bu çalışmanın genel amacı müzik üretiminde bilgisayar teknolojisinin kullanımına bir bakış açısı kazandırmaktır.

Konu genel anlamda çok geniş olduğundan, bu araştırma MIDI sistemleri ve müzik üretme yazılımları üzerinde uygulama örnekleri ile sınırlandırılmıştır. Araştırmanın evrenini profesyonel ya da amatör stüdyolarda kullanılan MIDI ve bilgisayar sistemleri, örneklemini ise Steinberg firması tarafından üretilmiş Cubase SX 3 yazılımı oluşturmaktadır.

Bu çalışmada “bilgisayar” kelimesi genel anlamıyla bilinen PC gibi araçlar için değil, mikroişlemci kontrollü tüm sistemler için kullanılmıştır. Bulgular ve yorumlar bölümünde öncelikle sayısal ve analog bilgi kavramına değinilmiş ardından MIDI sistemleri ve bilgisayarlar ile elektronik çalgılar arasındaki iletişim ayrıntılı olarak incelenmiştir. 3. bölümün sonunda ise örnek uygulamalar ile konuya somutluk kazandırılmaya çalışılmıştır.

Son olarak müzik üretiminde bilgisayar kullanımı ile ilgili sonuçlara varılmış, bu sonuçlara yönelik önerilerde bulunulmuştur.

Araştırmadaki bilgiler, kaynak tarama yöntemine dayalı olarak edinilmiştir.

## **ABSTRACT**

General purpose of this study is to make a point of view to the subject “Usage of computer technology in music production”.

Because it is wide, the subject is limited by MIDI systems and application examples on music production software. The universe of this study consists of the MIDI and computer systems being used in professional and amateur studios and the samples are taken from Steinberg’s Cubase SX 3 software.

In this study the word “computer” is not only used for the common devices known as PCs, but all the systems working on the microprocessor technology. In the findings and comments section firstly the analog and digital information is touched on, then the communication between MIDI systems and computers are investigated in detail. At the end of the 3rd section the subject is tried to concretized by example applications.

Finally, conclusions has drawn about computer usage in music production and some suggestions has made.

All the information on this study is got by research of sources.

**TEŞEKKÜR**

Tezimi hazırlamamda yardımcı olan değerli hocam ve tez danıőmanım Prof. Kadir KARKIN'a,

Düzeltilmeler ile ilgili yardımları için meslektaőım ve dostum İrfan KARADUMAN'a,

Annem Nilgün EDEN ve babam Faik EDEN'e,

Destekleri ve sabırları için eőim Olcay EDEN'e ve kızım Neva EDEN'e

Teşekkür ederim...

**İÇİNDEKİLER**

<b>JÜRİ ONAY SAYFASI .....</b>	<b>I</b>
<b>ÖZET .....</b>	<b>II</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>III</b>
<b>TEŞEKKÜR .....</b>	<b>IV</b>
<b>İÇİNDEKİLER .....</b>	<b>V</b>
<b>ŞEKİLLERİN LİSTESİ .....</b>	<b>VIII</b>
<b>RESİMLERİN LİSTESİ .....</b>	<b>IX</b>
<b>TABLoların LİSTESİ .....</b>	<b>X</b>
<b>BÖLÜM 1 .....</b>	<b>1</b>
<b>GİRİŞ .....</b>	<b>1</b>
<b>1.1. Problem .....</b>	<b>7</b>
<b>1.2. Alt Problemler .....</b>	<b>7</b>
<b>1.3. Amaç .....</b>	<b>7</b>
<b>1.4. Önem .....</b>	<b>7</b>
<b>1.5. Sayıtlar .....</b>	<b>7</b>
<b>1.6. Sınırlılıklar .....</b>	<b>8</b>
<b>BÖLÜM 2 .....</b>	<b>9</b>
<b>YÖNTEM .....</b>	<b>9</b>
<b>2.1. Araştırmanın modeli .....</b>	<b>9</b>
<b>2.2. Evren ve örneklem .....</b>	<b>9</b>
<b>2.3. Verilerin elde edilmesi .....</b>	<b>9</b>
<b>2.4. Verilerin çözümlenmesi ve yorumlanması .....</b>	<b>9</b>
<b>BÖLÜM 3 .....</b>	<b>10</b>

<b>BULGULAR VE YORUMLAR .....</b>	<b>10</b>
<b>3.1. Analog bilgi ve sayısal (digital) bilgi .....</b>	<b>10</b>
<b>3.2. Analog ve sayısal bilgilerin elektriksel biçimde ifade edilmesi .....</b>	<b>10</b>
<b>3.3. Analog ve sayısal bilgilerin dönüştürülmesi .....</b>	<b>11</b>
<b>3.4. MIDI sistemleri .....</b>	<b>13</b>
<b>3.4.1. MIDI nedir ? .....</b>	<b>13</b>
<b>3.4.2. MIDI arabirimi .....</b>	<b>14</b>
<b>3.4.3. MIDI kanalları .....</b>	<b>16</b>
<b>3.4.4. MIDI veri ve mesaj yapısı .....</b>	<b>17</b>
<b>3.4.5. MIDI mesajları .....</b>	<b>19</b>
<b>3.4.5.1 Kanal mesajları .....</b>	<b>20</b>
<b>3.4.5.1.1 “Note-On” ve “Note-off” mesajları .....</b>	<b>20</b>
<b>3.4.5.1.2 “Polyphonic aftertouch” ve “Channel aftertouch” mesajları .....</b>	<b>22</b>
<b>3.4.5.1.3 “Program change” mesajı .....</b>	<b>23</b>
<b>3.4.5.1.4 “Control change” mesajı .....</b>	<b>24</b>
<b>3.4.5.1.5 “Pitch wheel” kontrolü .....</b>	<b>31</b>
<b>3.4.5.2 Sistem mesajları .....</b>	<b>33</b>
<b>3.4.5.2.1 System exclusive mesajları .....</b>	<b>33</b>
<b>3.4.5.2.2 System common mesajları .....</b>	<b>34</b>
<b>3.4.5.2.2.1 “MTC (MIDI time code) quarter frame” mesajı .....</b>	<b>34</b>
<b>3.4.5.2.2.2 Song pointer .....</b>	<b>36</b>
<b>3.4.5.2.2.3 Song select .....</b>	<b>36</b>
<b>3.4.5.2.2.4 Tune request .....</b>	<b>36</b>
<b>3.4.5.2.3 System real time mesajları .....</b>	<b>37</b>
<b>3.4.5.2.3.1 Timing clock (MIDI clock) .....</b>	<b>37</b>
<b>3.4.5.2.3.2 “Start”, “Continue” ve “stop” mesajları .....</b>	<b>38</b>
<b>3.4.6 “General MIDI (GM) .....</b>	<b>38</b>

3.5 Müzik üretme yazılımları ve sanal çalgılar .....	42
3.5.1 Sanal çalgılar (VST Instruments) .....	44
3.5.2 Cubase SX 3 üzerinde iki uygulama .....	46
3.5.2.1 Bir piyano parçasının bilgisayar ortamında seslendirilmesi .....	46
3.5.2.2 Birden fazla çalgı ile “Audio track (ses izi)” içeren bir eserin bilgisayar üzerinde seslendirilmesi .....	53
<b>BÖLÜM 4 .....</b>	<b>58</b>
<b>SONUÇ VE ÖNERİLER .....</b>	<b>58</b>
<b>4.1 SONUÇLAR .....</b>	<b>58</b>
<b>4.2 ÖNERİLER .....</b>	<b>59</b>
<b>KAYNAKÇA .....</b>	<b>61</b>



**ŞEKİLLERİN LİSTESİ**

<b>Şekil 1. Analog – sayısal kavramlarının elektrikse ifadesi .....</b>	<b>11</b>
<b>Şekil 2. Örnekleme oranları .....</b>	<b>12</b>
<b>Şekil 3. Örnekleme oranı .....</b>	<b>12</b>
<b>Şekil 4. Bir bireştirecin arka paneli üzerindeki girişler .....</b>	<b>14</b>
<b>Şekil 5. Tek yönlü MIDI bağlantısı .....</b>	<b>14</b>
<b>Şekil 6. Sequencer ve Synthesizer bağlantısı .....</b>	<b>15</b>
<b>Şekil 7. Geçit Bağlantısı .....</b>	<b>15</b>
<b>Şekil 8. MIDI arabirimi .....</b>	<b>16</b>
<b>Şekil 9. MIDI mesajlarının kanallar üzerinden aktarımı .....</b>	<b>17</b>
<b>Şekil 10. 10 bitlik MIDI baytı .....</b>	<b>18</b>
<b>Şekil 11. MIDI nibılları .....</b>	<b>18</b>
<b>Şekil 12. MSB (En önemli bit) .....</b>	<b>19</b>
<b>Şekil 13. MIDI mesaj mimarisi .....</b>	<b>19</b>
<b>Şekil 14. MTC Quarter Frame mesajının genel biçimi .....</b>	<b>35</b>

## RESİMLERİN LİSTESİ

<b>Resim 1. Note-On ve Note-Off Mesajları .....</b>	<b>22</b>
<b>Resim 2. Aftertouch mesajları .....</b>	<b>23</b>
<b>Resim 3. Program change mesajı .....</b>	<b>24</b>
<b>Resim 4. Pitch wheel .....</b>	<b>31</b>
<b>Resim 5. Pitch wheel kontrolü piano-roll penceresi üzerinde .....</b>	<b>32</b>
<b>Resim 6. Pitch wheel kontrolü MIDI Quest penceresinde .....</b>	<b>33</b>
<b>Resim 7. Yamaha DX7 ve VST sürümü .....</b>	<b>44</b>
<b>Resim 8. Korg M1 ve VST sürümü .....</b>	<b>45</b>
<b>Resim 9. The Grand 2 VST .....</b>	<b>45</b>
<b>Resim 10. Transport Bar üzerindeki tempo alanı .....</b>	<b>47</b>
<b>Resim 11. Tempo track penceresi .....</b>	<b>48</b>
<b>Resim 12. VST Instruments penceresi .....</b>	<b>48</b>
<b>Resim 13. MIDI track görünümü .....</b>	<b>49</b>
<b>Resim 14. MIDI track üzerinde boş alan .....</b>	<b>50</b>
<b>Resim 15. Piano-Roll penceresi .....</b>	<b>50</b>
<b>Resim 16. Piano-Roll penceresi üzerinde notalar ve velocity değerleri .....</b>	<b>51</b>
<b>Resim 17. Aksanların Piano-Roll üzerinde görünümü .....</b>	<b>52</b>
<b>Resim 18. Tempo track üzerinde metronom değişimleri .....</b>	<b>53</b>
<b>Resim 19. İkinci bir MIDI track .....</b>	<b>53</b>
<b>Resim 20. Cubase SX 3.0 proje görüntüsü .....</b>	<b>54</b>
<b>Resim 21. Audio track detay görüntüsü .....</b>	<b>54</b>
<b>Resim 22. Cubase SX 3.0 mikser görüntüsü (audio track) .....</b>	<b>55</b>
<b>Resim 23. Reverb A .....</b>	<b>56</b>
<b>Resim 24. VST Instruments penceresi .....</b>	<b>56</b>
<b>Resim 25. Davul partisinin Piano-Roll üzerinde görünümü .....</b>	<b>57</b>

**TABLULARIN LİSTESİ**

<b>Tablo 1. MIDI mesajları .....</b>	<b>20</b>
<b>Tablo 2. Tuş Numaraları .....</b>	<b>21</b>
<b>Tablo 3. Kontrol Numaraları genel .....</b>	<b>25</b>
<b>Tablo 4. Kontrol Numaraları ayrıntılı .....</b>	<b>26</b>
<b>Tablo 5. Alesis Quadraverb II System Exclusive yapısı .....</b>	<b>34</b>
<b>Tablo 6. MIDI time clock ile ilgili süreler .....</b>	<b>37</b>
<b>Tablo 7. General MIDI çalgı grupları .....</b>	<b>40</b>
<b>Tablo 8. General MIDI program numaraları .....</b>	<b>40</b>
<b>Tablo 9. General MIDI vürmalı çalgıların tuş numaraları .....</b>	<b>42</b>

## BÖLÜM 1

### GİRİŞ

Edgar VARESE 1937 yılında, “Düşüncelerime itaatkar ve sundukları yepyeni ses dünyaları ile kendilerini içsel ritminin ihtiyaçlarına adanmış çalgılar hayal ediyorum.” sözlerini söylerken belki de çağdaş müzik tarihinin en önemli atılımlarından birisi olan bilgisayar müziğinin geleceğini önceden gördüğünden habersizdi.

Teyp müziği ve analog elektronik müziklerin önemi gözardı edilmemekle birlikte, sayısal sistemlerin ortaya çıkışı VARESE’in hayalinin gerçekleşmesindeki en büyük adım olmuştur. Sayısal sistemlere paralel olarak bilgisayar teknolojisinin oluşumu ve gelişmesi sadece tını yelpazesinin genişlemesini sağlamakla kalmamış bununla beraber müziğin seslendirilmesi, kaydedilmesi ve çoğaltılması gibi aşamalarda da büyük kolaylıklar sağlamıştır. Bugün bilgisayarlar sayesinde besteciler, eserlerini tamamlamadan önce büyük orkestralara ihtiyaç duymaksızın seslendirip dinleyebilmekte, gerekli düzenlemeleri anında yapabilmekte ve zamandan büyük ölçüde tasarruf ederek daha hızlı müzik üretebilmektedirler.

19. yüzyılın sonlarından başlayarak 20. yüzyıl boyunca artmaya devam eden müzik dilindeki çeşitlilik (romantizm, izlenimcilik, dışavurumculuk, kromatizm, atonalite, dizisellik, ve rastlantısal besteleme gibi), beraberinde yeni çalgıların doğuşunu ve gelişimini de zorunlu kılmıştır. Bu dönemde pek çok yeni çalgı ortaya çıkmasına rağmen 1897 yılında Amerikan Patent Bürosu ’nun kayıtlarına giren bir icat kendisine ayrı bir yer edinmeyi başarabilmiştir. Thaddeus CHAILL tarafından geliştirilen ve elektrik enerjisi kullanarak ses üreten *dynamophone* veya *telharmonium* adıyla anılan bu çalgı, ilk kez 1906 yılında halka tanıtılmış olmasına rağmen 200 tonluk ağırlığı ve büyük cüssesiyle kısa zamanda tarih sahnesinden silinmiştir. 1924 yılında Lev TERMIN tarafından geliştirilen, elektronik bir osilatörün frekansını değiştirerek çalışan, sürekli bir perde aralığına sahip *theremin* adlı çalgıyı 1928 yılında Maurice MARTENOT tarafından geliştirilen ve aynı

prensiple çalışan ancak tını çeşitliliği daha fazla olan *ondes martenot* izlemiş, 1930 yılında ise klavyeli bir elektronik çalgı olan *trautonium* geliştirilmiştir. Her ne kadar tını çeşitliliği sağlanmış olsa da bu çalgılar, ilkel yapıları, ses üretme zorlukları ve özellikle üretilen seslerin saklanamaması gibi sebeplerden fazla yaygınlaşmamıştır.

Yeni elektronik çalgıların üretilmesi çabasının yanısıra gelişmekte olan ses kayıt araçları da müzik üretiminde kendilerine önemli bir yer edinmişlerdir. Özellikle değişken devirli bantlar üzerine kaydedilen seslerin değişikliklere uğratılması ve bu seslerin birbiri ardına eklenmesi gibi yöntemler Edgar VARESE, Paul HINDEMITH, Ernst TOCH, Darius MILHAUD ve John CAGE gibi pek çok önemli besteci tarafından kullanılmıştır. Bu bestecilerin çabaları ve çalışmaları sayesinde geleneksel olmayan çalgıların, tınların ve dizgelerin müzikte kullanılması geniş kitleler tarafından kabul görmeye başlamıştır.

Elektronik müziğe ve bilgisayar müziğine dair en önemli gelişmeler Amerikada görülmekle beraber, ilk adımlar 40'lı yılların sonlarına doğru Fransa ve Almanya'da atılmıştır. Bu dönemde analog bant kaydediciler büyük gelişme göstermiş ve 1948 yılında Fransa Ulusal Radyosu'nda çalışan Peter SCHAEFER adında bir mühendis doğal seslerin ilk bant kayıtlarını gerçekleştirmiştir. Daha da önemlisi bu seslerin hızlı ve yavaş çalma, tersten çalma ve kes – yapıştır gibi yöntemlerle değişime uğratılmasıyla gerçekleştirilen ve insan tarafından seslendirilmeyen bir müzik dinleyiciye sunulmuştur. Kullanılan ses kaynaklarının somut oluşu ve ses işleme araçlarının bütünüyle somut bir biçimde bestecinin kendisi tarafından işletilmesi nedeniyle bu müziğe somut müzik (*musique concrète*) adı verilmiştir. Aynı yıllarda içerisinde hiçbir doğuşkan barındırmayan sinüs dalga sesinin elektronik osilatörler aracılığıyla üretilmesi de elektronik müzik tarihinde önemli bir rol oynamıştır.

Elektronik müziğin bir başka merkezi de Almanya'nın Köln kentindeki WDR Radyo stüdyoları olmuştur. Bu stüdyolarda çalışan Herbert EIMERT ve Werner Mayer-EPPER adındaki iki besteci yaptıkları müzikte Fransa'da yapılmış olan çalışmaların aksine yapay ses kaynaklarına yönelmişler, gürültü üreteçleri,

yansıtıcılar ile birlikte halka dönüştürücülerinden (ring modulator) yararlanarak elektronik kaynaklı sesler üretmiş ve kullanmışlardır. Sonraki süreç içerisinde bu teknoloji, Karlheinz STOCKHAUSEN tarafından daha bilinçli ve entellektüel bir biçimde değerlendirilmiş ve bestecinin 1953 ve 1954 yıllarında bestelediği *Elektronische Studien I (Elektronik Çalışma I)* ve *Elektronische Studien II (Elektronik Çalışma II)* adlı yapıtlar, çağdaş müzik tarihinin en önemli eserleri arasında yerlerini almışlardır.

STOCKHAUSEN'in çalışmalarının ve çalışmalarında kullandığı elektronik çalgıların, geniş kitleler tarafından ilgi ve kabul görmesi, dünya çapında müzik ve teknolojinin birlikteliği ile ilgili çalışmalara ağırlık verilmesinde önemli bir rol oynamıştır. Edgar VARESE'in 30 Kasım 1955 yılında New York, Town Hall'da *Deserts* adlı elektronik yapıtını sunması, Amerika'daki pek çok kuruluşun bu konuya olan ilgisini artırmış, Rockefeller Vakfı'nın öncülüğü ve maddi desteği ile Amerika ve deniz aşırı ülkelerdeki elektronik müzik stüdyoları ile ilgili araştırmalar başlatılmıştır. Bu araştırmalar sonucu Amerika'nın elektronik müzik konusundaki imkanlarının oldukça kısıtlı olduğu ortaya çıkmış ve LUENING ile USSACHEVSKY adındaki iki araştırmacı önderliğinde Columbia-Princeton Elektronik Müzik Merkezi kurulmuştur. Bu merkezde 1959 yılında dünyanın ilk elektronik ses sentezleyicisi olan "RCA synthesizer" geliştirilmiş, çok kısa bir süre sonra da Mark I ve Mark II adındaki RCA sentezleyicileri ortaya çıkmıştır.

20. YY'ın önemli bestecilerinden Milton BABBITT, RCA sentezleyicisini kullanan bestecilerin başında yer almış ve 1961 yılında ilk elektronik yapıtı olan *Composition for Synthesizer (Bireştireç için kompozisyon)* adlı eserini yazmıştır. BABBITT, RCA sentezleyicisi için "bir hayalin gerçekleşmesi" ifadesini kullanmış ve artık asıl sorunun "İcracının sınırları nedir?" sorusu değil "İnsan duyumunun sınırları nedir?" sorusu olacağı fikrini ortaya atmıştır.

RCA sentezleyicisini Dr. Robert MOOG tarafından geliştirilen *moog*, Donald BUCHLA tarafından geliştirilen *buchla*, Paul KETOFF tarafından geliştirilen *synket* gibi klavyeli sentezleyiciler izlemiş ve bu basitleştirilmiş, portatif çalgılar kısa

zamanda ticari potansiyel kazanmışlardır. Bu bireştirileyle tek sesli (monofonik) bir yapıya sahip olduklarından besteciler ve icracılar çok sesli eserleri seslendirilebilmek için üstüste kayıt tekniği kullanılmak zorunda kalmışlardır. Edgar VARESE, Karlheinz STOCKHAUSEN ve Milton BABBITT gibi öncü bestecilerin ardından John CAGE, Morton SUBOTNICK ve Wendy CARLOS gibi isimler de önemli elektronik eserler vermişler ve “synthesizer (bireştirileyle)” kelimesinin günlük konuşma diline kazandırılmasında büyük rol oynamışlardır.

Bilgisayar müziği 1950’li yıllarda doğmuş olmasına rağmen 70’lerin ortalarına kadar sayısal teknoloji gelişimini tam anlamıyla tamamlayamamış ve voltaj kontrollü sentezleme yöntemleri geçerliliğini bu döneme kadar sürdürmüştür. Bilgisayar teknolojisindeki gelişmeler, sonraki on yıl içerisinde hızlanmış ve müzikal uygulama alanında da büyük oranda kendini göstermiştir. 1957 yılında New Jersey’deki Bell Telefon Laboratuvarları’nda çalışmakta olan Max MATHEWS adında bir mühendis, bilgisayardan yararlanarak ses üretme ile ilgili araştırmalara başlamış ve günümüz koşullarına oranla çok daha hantal, yavaş ve çalıştırılması pahalı olan bir bilgisayar üzerinde *music4* adını verdiği bir yazılım geliştirmiştir. Bir kaç yıl sonra Hubert HOWE, J. K. RANDALL ve Godfrey WINDHAM adındaki üç besteci, *music4* yazılımının farklı bir sürümünü bir IBM bilgisayar üzerinde çalıştırarak Princeton Üniversitesi’ne bağlı bir bilgisayar müziği merkezi kurmuşlardır. Bu dönem, bilgisayar müziğinin çeşitli vakıf ve kuruluşların bünyesinden ayrılıp akademik platformlara taşınmaya başladığı bir dönemdir.

Max MATHEWS’un bilgisayar ile ses üretme çalışmalarına devam ettiği süre içerisinde Illionis Üniversitesi’nde çalışmakta olan bir bilim adamı ve besteci olan Lejaren HILLER, bilgisayarı çok daha farklı bir boyutuyla müzik üretimine dahil etmeye çalışmış ve bilgisayarlara belli başlı besteleme kuralları öğretildiğinde, bilgisayarların bu kurallar çerçevesinde besteleme yapabileceğini 1957 yılında bilgisayar yardımı ile bestelediği Illiac Suite adlı eserinde ortaya koymuştur. Bu eser tümüyle başarılı bulunmamasına rağmen ileriye dönük yapay zeka ve bilgisayar destekli besteleme araştırmalarına ön ayak olmuştur.

1969 yılına kadar Avrupa’da bilgisayar müziğine dair önemli bir gelişme görülmemektedir. Bunu izleyen yıllarda iki Fransız besteci Jean Claude RISSET ve Pierre BOULEZ, kıtada bilgisayar müziğine olan şüpheli yaklaşımlara karşı savaş açarak 1976 yılında IRCAM’ın (Institut de Recherche et de Coordination Acoustique/Musique) kurulmasına öncü olmuşlardır. Bu kuruluş Pierre BOULEZ yönetiminde müzisyen ve bilim adamlarını bir araya getirerek ortak ilgi alanları üzerinde çalışma platformları yaratmıştır. Bunun sonucu olarak John CHOWNING ve Max MATHEWS gibi besteciler dünyanın pek çok ülkesinden bu kuruluş bünyesinde birçok çalışmalar yapmışlardır.

1970’li yıllar boyunca bilgisayarların küçülmesi, hızlanması ve ucuzlaması, elektronik çalgı üreticilerinin bilgisayar teknolojisini ürünlerine adapte etmelerini kolaylaştırmıştır. John CHOWNING’in frekans modülasyonu (FM) prensibine dayanan ses üretme algoritması üzerine çalışmaları da bu döneme rastlamaktadır. Oldukça ilgi çekici olan bu fikir çok karmaşık olduğundan Amerikalı firmalarca anlayamamış ancak YAMAHA firması tarafından yedi yıl süren bir çalışma sonucu büyük bilgisayarlar üzerinde çalışan algoritmalar, mikroçiplere aktarılabildikten sonra 1983 yılında DX-7 isimli FM bireştireci piyasaya sürülmüştür. 2000 Dolar’ın altındaki fiyatıyla 200.000 adetten fazla satmış olan bu bireştireç, elektronik müzik tarihindeki büyük başarılarından birisidir.

Mikroçiplerin elektronik çalgıların içinde yer almasıyla birlikte bu çalgıların aynı ortak dili konuşabileceği fikrinin ortaya atılması pek uzun sürmemiş, 80’li yılların başlarında MIDI (Musical Instrument Digital Interface – Müzik Aletleri Sayısal Arabirimi) kavramı gündeme gelmiştir. Bu arabirim (interface) çalgılar arasında ortak bir iletişim protokolu olduğu halde, bilgisayarların müzik üretimine doğrudan giriş yaptıkları bir kapı olmuştur.

90’lı yıllar, bilgisayarların süratle küçülüp hızlandığı ve ucuzladığı, bu sayede de neredeyse her eve girebilen vazgeçilmez bir araç olduğu bir dönem olmuştur. Yalnızca bilgisayar teknolojisinin kendisi değil, bilgisayarlar ile birlikte



kullanılabilen yan donanımlar ve yazılımlar da büyük gelişme göstermiştir. Çok hızlı işlemciler, bellek ve depolama üniteleri sayesinde örneklenmiş doğal seslerin tekrar seslendirilmeleri, bir dönemin duvarları kaplayacak kadar büyük bireştireçlerinin işini yapabilen sanal çalgıların varlığını, MIDI mesajlarını kaydedip göndermeyi ve sabit diskler üzerine çok kanallı kayıtlar yapabilmeyi olanaklı kılmaktadır. Analog ses sinyallerinin, sayısal ifade edilebilmesi, çeşitli ortamlarda saklanabilmesi ve kolaylıkla çoğaltılabilmesi, üretilen müziğin ses kalitesinin hiçbir kayıba uğramadan yayılıp paylaşılabilmesi açısından önem taşımaktadır.

### **1.1. Problem**

Müzik üretiminde bilgisayar teknolojisinin kullanımının araştırılması.

### **1.2. Alt problemler**

1. Bilgisayar tabanlı sistemlerin müzik üretimindeki yeri nedir ?
2. Bilgisayarlar elektronik çalgılarla nasıl haberleşirler ?
3. MIDI sistemlerinin müzik üretimindeki önemi nedir ?
4. Müzik üretiminde kullanılacak yazılımların önemi nedir ?
5. Bilgisayarın müzik üretiminde sağladığı kolaylıklar nelerdir ?
6. Müzikal öğeler MIDI sistemlerinde ne şekilde ifade edilirler ?

### **1.3. Amaç**

Araştırma ile,

1. Müzik üretiminde bilgisayar teknolojisinin kullanımı konusuna bir bakış açısı kazandırılması,
2. Üniversitelerin müzik bölümlerinde okumakta olan öğrencilere, araştırmanın konusu ile ilgilenen müzisyenlere, eğitimcilere ve araştırmacılara yönelik kaynak sunulması amaçlanmıştır.

### **1.4. Önem**

Araştırma, müzik üretiminde bilgisayar kullanımı konusuna ilgili amatör veya profesyonel müzisyen, öğrenci, eğitimci ve araştırmacılara kaynak oluşturması yönünden önem taşımaktadır.

### **1.5. Sayıtlar**

Araştırmada,

1. Kullanılan kaynakların geçerli ve güvenilir olduğu,

2. Elde edilen bilgilerin gerçeği yansıttığı,
3. Araştırma modelinin araştırmanın konusuna uygun olduğu sayılılarından yola çıkılmıştır.

### **1.6. Sınırlılıklar**

Araştırma, bilgisayarların MIDI uygulamalarındaki kullanımı ile sınırlı tutulmuştur. Ayrıca araştırmanın konusu içerisinde geçen “bilgisayar” ifadesi mikroişlemci temelli tüm sistemler için kullanılmaktadır.

## **BÖLÜM 2**

### **YÖNTEM**

#### **2.1. Araştırmanın modeli**

Araştırma, bilgisayar teknolojisinin müzik üretiminde kullanılması, gerekli donanım ve yazılımların seçilmesi ve kullanılmaları konularındaki bulguların incelenmesi ve yorumlanması bakımından betimsel bir nitelik taşımaktadır.

#### **2.2. Evren ve örneklem**

Araştırmanın evrenini gerek amatör gerekse profesyonel MIDI ve ses kayıt stüdyolarında kullanılan bilgisayar tabanlı müzik üretim sistemleri, örneklemini ise bu sistemler üzerinde çalıştırılan ve Steinberg firması tarafından üretilmiş olan Cubase SX 3.0 yazılımı oluşturmaktadır.

#### **2.3. Verilerin elde edilmesi**

Araştırmada kullanılan veriler kaynak taraması ve ilgili yazılımların incelenmesi yolu ile elde edilmiş, yazılım paketleri ile birlikte gelen yardım dosyaları kaynak olarak değerlendirilmiştir.

#### **2.4. Verilerin çözümlenmesi ve yorumlanması**

Konu ile ilgili kaynakların büyük çoğunluğu yabancı dilde olduğundan öncelikle Türkçeye çevrilmiş ve araştırmanın konusu ile ilgili olmayan bölümler ayıklandıktan sonra elde kalan veriler değerlendirilmiştir. Konu ile ilgili literatürde geçen terimler orijinal dilinde (İngilizce olarak) kullanılmıştır.

## BÖLÜM 3

### BULGULAR VE YORUMLAR

#### 3.1 Analog Bilgi ve Sayısal (Dijital) Bilgi

Bilgisayarlar ve bilgisayar kontrollü sistemlerden (mikroişlemci) bahsetmeden önce, *analog bilgi* ve *sayısal bilgi* kavramlarının açıklığa kavuşturulması gerekir, çünkü insan duyuları analog, bilgisayarlar ise sayısal bilgileri algılayabilirler.

Analog bilgi, herhangi bir anda bir sistemin alt ve üst sınırları arasındaki herhangi bir değeri gösterebilen, sürekliliği olan bilgidir (Rumsey 1994: 4). Örneğin; gün ışığının herhangi bir zamandaki parlaklığı analog bir bilgidir ve gece karanlığı ile öğle vakti arasında, yani iki uç değer arasında kalan bir niceliği temsil eder. Karanlıktan aydınlığa geçiş bir anda değil, belirli bir zaman dilimi içerisinde sürekli değişerek gerçekleşir.

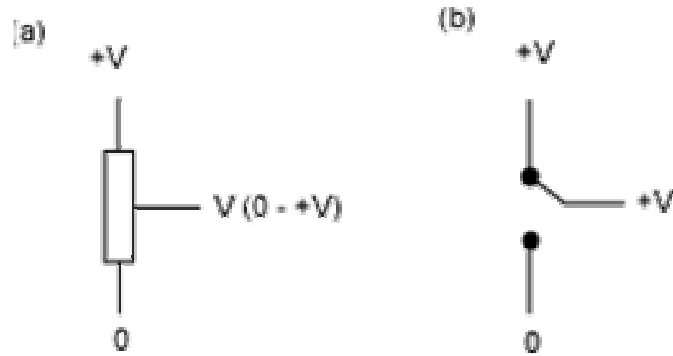
Bir anahtara bağlı olarak çalışan tavan lambası ise sayısal bir bilgiyi temsil eder. Anahtar ya açık ya da kapalı, yani lamba ya sönmüş ya da yanar durumdadır. Var ya da yok, açık ya da kapalı gibi bilgiler, “1” ya da “0” biçiminde gösterilir ve sayısal bilgi olarak adlandırılırlar. Bir anahtar bir bitlik bir veriyi temsil eder ve ancak iki farklı durumu (1 ya da 0) ifade edebilir. Birden fazla bitten oluşan sayısal bilgiler daha büyük nicelikleri temsil edebilirler.

#### 3.2 Analog ve Sayısal Bilgilerin Elektriksel Biçimde İfade Edilmesi

Analog bilginin elektriksel karşılığını ayarlı bir direnç üzerinden geçen elektrik akımı biçiminde tarif edebiliriz. Elektrik akımı direnç değerine ters orantılı olarak değişir ve 0V ile +V değerleri arasında sonsuz sayıda değer alır. Buna karşılık olarak basit bir devre anahtarı üzerinden geçen elektrik akımı ise sayısal bilginin

elektiriksel ifadesidir. Anahtar kapalıysa akım geçer ve  $+V$  değerini alır, tersi durumda ise anahtardan akım geçmez ve  $0V$  değeri elde edilmiş olur.

“Elektronik hesap makinaları ve bilgisayarların çoğu,  $0$  ve  $5V$  gibi sadece iki değeri olan sayısal sinyallerle çalışır.” (HALL 1994: 34)



(a) Ayarlı direnç üzerinden geçen akım direncin o anki değerine göre  $0V - +V$  arası bir değer alır.

(b) Bir anahtar üzerinden geçen elektrik akımı anahtarın durumuna göre  $0$  yada  $+V$  değerini gösterir.

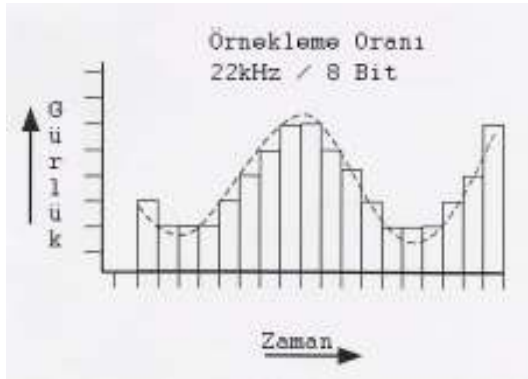
Şekil 1

### 3.3 Analog ve Sayısal Bilgilerin Dönüştürülmesi

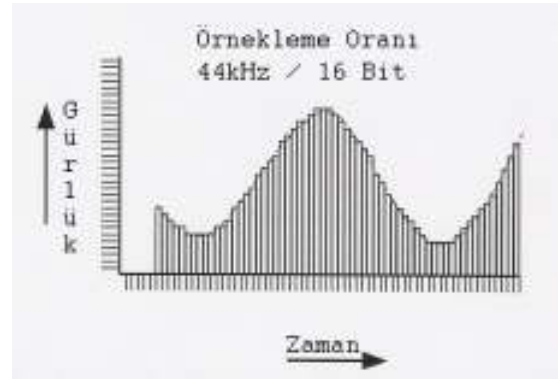
Elektiriksel olarak ifade edilebilen analog bilgiler ile sayısal bilgiler arasında dönüşüm yapmak mümkündür. Ses sinyalleri, elektiriksel analog sinyaller olduklarından bilgisayar ortamına aktarılmaları ve bu ortamda işlenip saklanabilmeleri için sayısal değerlere dönüştürülmeleri zorunludur. Sayısal hale dönüştürülmüş sesler bilgisayar üzerinde herhangi bir veri gibi ele alınıp işlenebilir, değiştirilebilir ve saklanabilir (Sözen 2003: 98).

Analog sinyallerin sayısal sinyallere dönüştürülmesi sırasında analog/sayısal dönüştürücülerden (A/D Converter) yararlanır. Dönüştürme işlemi analog sinyalden belli aralıklarla gürlük seviyeleri alınarak yapılır ve bu işleme “örnekleme (sampling)” adı verilir. Analog bir ses sinyali, bünyesinde sonsuz sayıda gürlük seviyesi barındırabilirken, sayısal bir sinyal sınırlı sayıda değeri temsil edebilir. Orijinal sinyale çok yakın bir dönüştürme yapabilmek için sinyalden çok sayıda

örnek almak ve örneklenen her değeri temsil edebilecek bir çözünürlük kullanmak gereklidir.



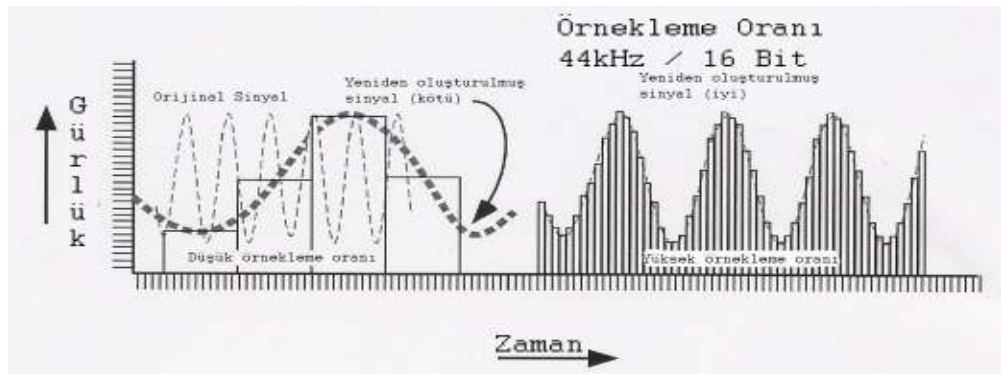
(a) Saniyede 22000 Hz lik frekans ile örnekleme.



(b) Saniyede 44000 Hz lik frekans ile örnekleme.

Şekil 2.

Örnekleme teorisine göre, örnekleme sırasında kullanılacak frekansın, örneklenecek sinyalin frekansının en az iki katı olması gerekmektedir. Aksi halde sayısal – analog dönüştürme işlemi sırasında sinyal yeniden oluşturulurken hatalar meydana gelebilir. Sağlıklı bir insanın üst işitme sınırının 20.000 Hz olduğu göz önünde bulundurularak bugün ses sistemlerinde 44.100 Hz ve üstü örnekleme frekansları kullanılmaktadır (Rumsey 1994: 77).



Bir sinyalden yeterli sayıda örnek alınmazsa yeniden oluşturma sırasında ortaya çıkan sinyal orijinal sinyalden farklı olur.

Şekil 3.

### 3.4 MIDI Sistemleri

#### 3.4.1 MIDI nedir ?

MIDI, 80'li yılların başında Yamaha firması tarafından geliştirilmiş, İngilizce *musical instrument digital interface* (çalgılar arası sayısal arabirim) ifadesinin kısaltması ve adından da anlaşılacağı üzere elektronik çalgılar arasındaki iletişimi sağlayan bir arabirimdir (Rumsey 1994: 34). Bu arabirim, bir mikroişlemci kontrolü ile çalışır ve çalgı üzerindeki çalışmamız, tuşlara dokunuşumuz ve tını değişimi gibi bilgileri sayısal kodlara çevirerek sistemdeki diğer donanım ve çalgılara iletir (Durmaz 2000: 23). İletilen kodlar tüm çalgıların anlayabileceği ortak bir dildir ve marka, model gözetmeksizin her ürün tarafından tanınır.

MIDI sistemleri de tıpkı kişisel bilgisayarlar gibi donanım ve yazılım olmak üzere iki bileşenden oluşurlar. Bu donanım ve yazılımlar MIDI destekli çalgılar üzerine entegre edilmiş olarak bulunurlar. Sisteme bir kişisel bilgisayar dahil edilmek istendiğinde ise bilgisayar ile uyumlu bir MIDI arabirimi ile bilgisayarın işletim sistemi üzerinde çalışabilecek bir yazılım edinmek gerekir. Kişisel bilgisayarlar tek bir amaca özel üretilmedikleri için bu gereksinim kaçınılmazdır.

MIDI desteği sadece elektronsal çalgılar üzerinde değil, müzik üretimine yardımcı olan yan donanımlar üzerinde de bulunabilir. Bu donanımlara örnek olarak etki işlemciler (effect processor), sıralayıcılar (sequencer) ve denetleyiciler (controller) gösterilebilir. MIDI her ne kadar elektronsal çalgılar temel alınarak geliştirilmişse de günümüz teknolojisi akustik çalgıların da bu desteğe sahip olmasını mümkün kılmıştır. (Durmaz 2000: 128)

Bir çalgının MIDI desteği olup olmadığını anlamak oldukça kolaydır. Bu durum en basit biçimde çalgının arka paneli üzerinde MIDI giriş (in), çıkış (out) ve geçit (thru) bağlantı noktalarının olup olmadığına bakılarak anlaşılabilir.



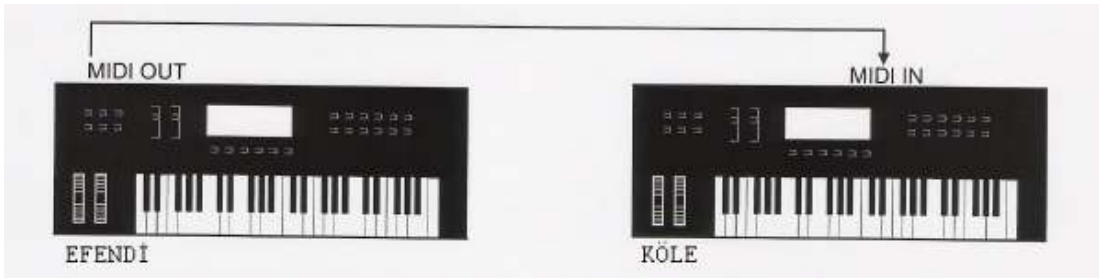


*Bir bireştirenin arka paneli üzerindeki giriş (in), çıkış (out) ve geçit (thru) bağlantı noktaları.*

*şekil 4.*

### 3.4.2 MIDI Arabirimi

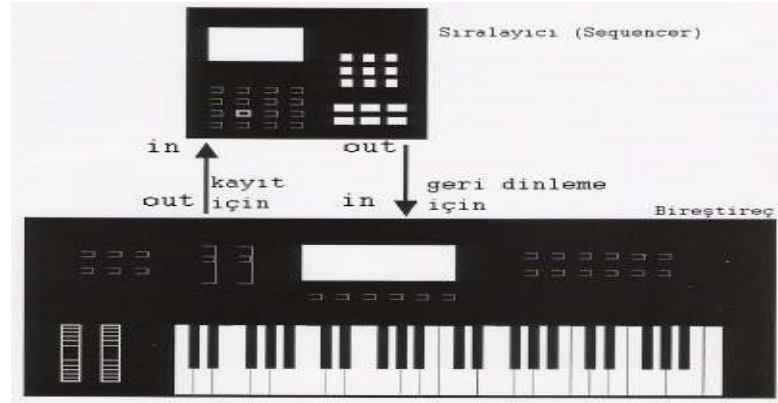
MIDI arabirimleri genel olarak giriş (IN), ıkış (OUT) ve geçit (THRU) bağlantı noktalarından oluşurlar. Giriş bağlantı noktası çalgının diğer çalgı veya donanımlardan MIDI mesajlarını almasını sağlar. Aynı şekilde bir çalgı veya sıralayıcı, üzerinde bulunan çıkış bağlantı noktası aracılığı ile kendi ürettiği MIDI mesajlarını başka çalgı veya donanımlara iletir. MIDI veriyolu tek yönlü olduğundan bir bağlantı üzerinden sadece bir yöne doğru veri aktarımı yapılabilir. Bu sebeple çalguların karşılıklı haberleşmelerini sağlamak için çıkış – giriş ve giriş – ıkış biçiminde iki bağlantı yapılması zorunludur ([www.iaekm.org/ttmom.pdf](http://www.iaekm.org/ttmom.pdf)). Bu veri yolu 31.25 kbit/s+-%1 hızında çalışır.



*Tek yollu bir MIDI bağlantısı*

*şekil 5.*

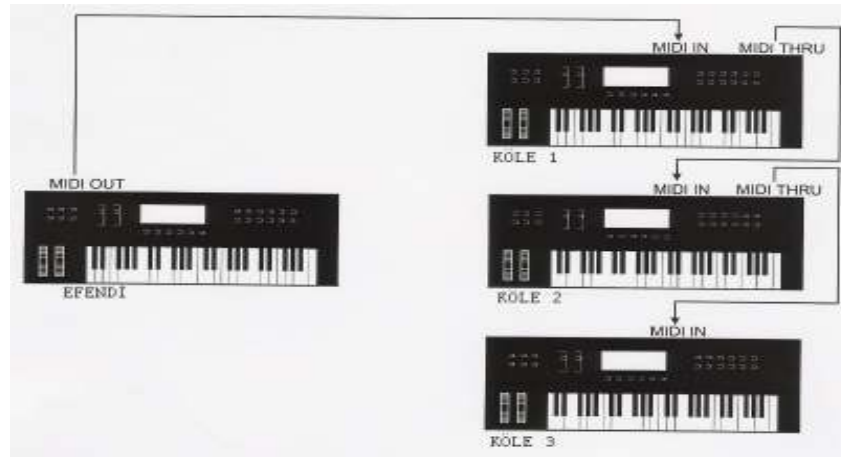
MIDI mesajı gönderen donanım veya algular “efendi (master)”, gönderilen mesajları alıp uygulayan donanımlar ise “kle (slave)” olarak adlandırılırlar. İki yollu bağlantılarda donanımlar mesaj gönderme ve alma durumunda oldukları için hem efendi hem de kle rolünü üstlenebilirler.



Bir sıralayıcı(sequencer) ve bireştirici(synthesizer) iki yönlü bağlantısı.

Şekil 6.

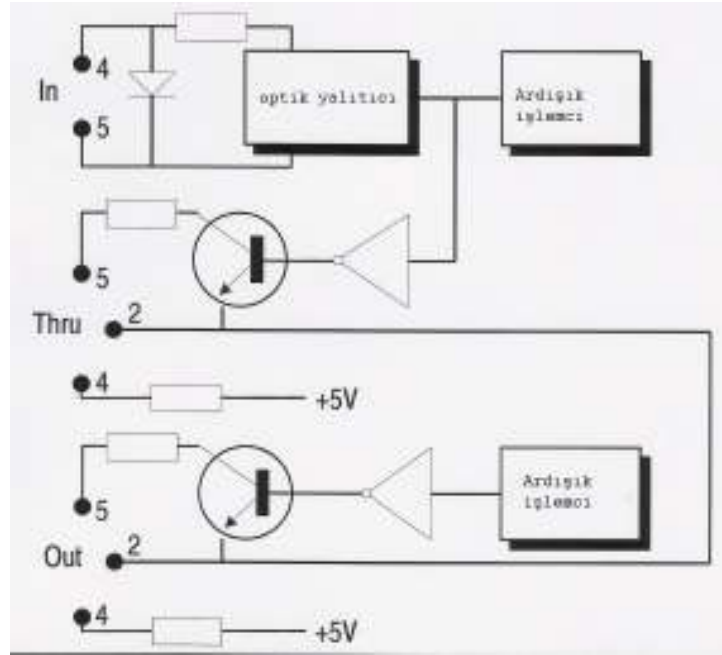
MIDI sistemlerinde birden fazla çalgı ve yan donanımın bulunması halinde MIDI arabirimleri üzerinde bulunan geçit (THRU) bağlantı noktaları devreye girer. Bu bağlantı noktasının işlevi arabirim üzerindeki giriş bağlantı noktasına gelen sinyalleri hiçbir değişikliğe uğratmadan, olduğu gibi başka donanımlara aktarmaktır (Rumsey 1994: 39). Böyle durumlarda sistemde birden fazla köle bulunur.



Geçit bağlantı noktası kullanılarak birden fazla çalgının birbirine bağlanması

Şekil 7.

MIDI mesajları donanımlar arasında kablolar üzerinden elektrik sinyalleri biçiminde iletilir. Donanımlardan herhangi birisi üzerinde gerçekleştirilecek bir elektrik kaçağı olması durumuna karşı tüm MIDI arabirimlerinin giriş bağlantı noktaları optik yalıtıcılar tarafından korunmaktadır.

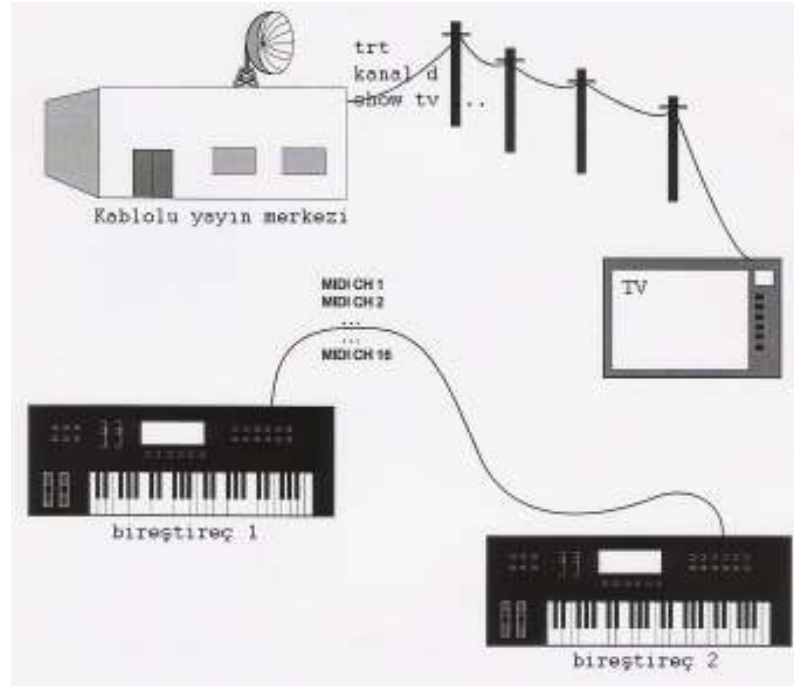


*MIDI arabiriminin basit devre şeması ve giriş bağlantı noktası üzerindeki optik yalıtıcı*

*Şekil 8.*

### 3.4.3 MIDI Kanalları

Şekil 7 deki MIDI sisteminde köle durumundaki çalgıların, efendinin gönderdiği tüm mesajları alması beklenmektedir. Ancak önemli olan hangi mesajın hangi köleye ait olacağını belirlenmesidir (Rumsey 1994: 40). Bu problemi çözmek için MIDI arabirimleri üzerindeki her çıkış bağlantı noktası 16 farklı kanal üzerinden mesaj gönderebilecek şekilde tasarlanmıştır. Bu durum kablolu televizyon yayımına benzetilebilir: Bir tek kablo üzerinden bir çok kanal birbirine karışmadan taşınabilmekte ve aynı hat üzerinde bulunan televizyonlar sadece kendi ayarlandıkları kanalı görüntüleyebilmektedir. Aynı prensiple çalışan MIDI sistemlerinde de her MIDI mesajı (kanal mesajları) bir kanal numarası içerir ve bu kanala ayarlanmış olan çalgılar diğer mesajları gözardı ederek sadece kendilerine ait olan mesajlara yanıt verirler.



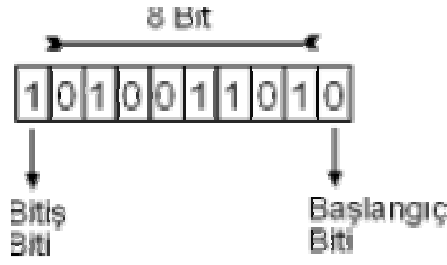
*MIDI mesajlarının televizyon yayınları gibi farklı kanallar üzerinden gönderilmesi*

*Şekil 9.*

### 3.4.4 MIDI Veri ve Mesaj Yapısı

MIDI mesajları sayısal veriler halinde iletilirler. İletişim sırasında kullanılan en küçük veri tipine “bit” adı verilir. Bir bitlik bir veri sadece iki farklı durumu ifade edebileceğinden anlamlı kelimeler ve cümleler kurabilmek için birden fazla bit bir araya gelerek “word” yada “byte (bayt)” ları oluştururlar.

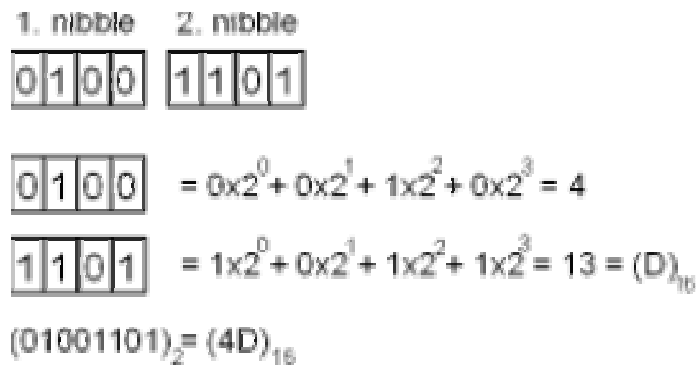
1 bayt uzunluğundaki veri 8 bitten oluşur. MIDI baytları ise her baytın başlayıp bittiğini belirten, başlangıç ve bitiş bitlerinin de eklenmesiyle oluşan 10 bitlik veri tipleridir. Bitlerin bir araya gelmesiyle oluşturulan veri sisteminin matematiksel karşılığı ikili sayı sistemidir ve bu sistem bilgisayarların temel çalışma prensibini oluşturur. Bu sebeple MIDI desteğine sahip çalgıların kişisel bilgisayarlarla ortak çalışabilmeleri mümkün hale gelmektedir.



Başlangıç ve bitiş bitlerinin de eklenmesiyle oluşan 10 Bit lik MIDI Baytı

Şekil 10.

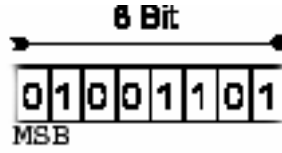
4 bitten oluşan veri biçimlerine “nibble (nibıl)” adı verilir. Baytlar çoğu zaman 8 basamaklı ikili sistemdeki sayılar yerine, nibılların tek rakam (veya harf) lar ile gösterildiği onaltılık sayı sisteminde de ifade edilebilirler (Durmaz 2000: 34). MIDI mesajlarında genel olarak kullanılan ifade biçimi de budur.



1 bayt, 2 nibıldan oluşur. Nibıllar ise onaltılık sisteme çevrildiklerinde 8 basamaklı ikili sistem yerine 2 basamaklı onaltılı sistemde ifade edilebilirler.

Şekil 11.

MIDI mesajları genel olarak “Status Byte (durum baytı)” ve “Data Byte (veri baytı)” olmak üzere iki tip bayttan oluşurlar. Durum baytları 1 ile başlayıp mesajın türünü belirtirken, veri baytları 0 ile başlar ve durum baytındaki mesajın hangi değerleri alacağını belirtir. Baytların durum yada veri baytları olduğunu belirleyen ilk bite MSB (Most Significant Bit – En Önemli Bit) adı verilir.



*Başlangıç ve bitiş bitleri çıkarıldığında bir MIDI baytı şeklindeki gibidir. Baytın sol taraftaki ilk biti MSB (en önemli bit) olarak adlandırılır ve baytın durum yada veri baytı olduğunu belirler.*

*Şekil 12.*

Bir MIDI mesajı durum baytı ve onu izleyen veri baytlarından oluşur. Bir MIDI mesajının kaç tane veri baytı olacağı mesajın tipine göre değişir.



*Bir MIDI mesajı genel mimarisi.*

*“sss” mesaj tipi, “nnnn” kanal numarası “x” ve “y” leri ise verileri taşır.*

*Şekil 13.*

### 3.4.5 MIDI Mesajları

MIDI mesajları kanal ve sistem mesajları olmak üzere iki ana başlık halinde toplanabilir. Kanal mesajları adından da anlaşılacağı üzere belirli bir kanalla ilişkiliyken, sistem mesajları kanalları ayırt etmeksizin tüm sisteme gönderilen mesajlardır. Durum baytlarının ilk bitleri 1 ile başladığından kanal mesajları da  $&8n$  ( $n$ = kanal numarası) ile  $&En$  aralığında bulunurlar. Sistem mesajları ise  $&F0$  dan başlayarak  $&FF$  ye kadar olan 16 adet mesajdan oluşurlar. (Rumsey 1994: 43)

Standart MIDI mesajları en fazla 3 baytlık uzunluktadır. Ancak bu her mesajın 3 bayt uzunluğunda olacağı anlamına gelmez. Bir mesajın kaç bayt olacağı o mesajın tipine göre değişir. Standart MIDI mesajlarının isimleri, durum baytları ve veri baytları ile ilgili kısa açıklama “tablo 1“ de görülmektedir.

	MESAJ	DURUM BAYTI	VERİ BAYTI 1	VERİ BAYTI 2
<b>KANAL MESAJLARI</b>	Note off	&8n	Nota numarası	Tuş hızı
	Note on	&9n	Nota numarası	Tuş hızı
	Polyphonic Aftertouch	&An	Nota numarası	Basınç
	Control change	&Bn	Kontrol numarası	Veri
	Program change	&Cn	Program numarası	-
	Channel aftertouch	&Dn	Basınç	-
	Pitch wheel	&En	LSByte	MSByte
<b>SİSTEM MESAJLARI</b>	<b><i>System Exclusive</i></b>			
	System exclusive başlangıç	&F0	Üretici kimliği	Veri, veri, veri, ..
	System exclusive son	&F7	-	-
	<b><i>System Common</i></b>			
	MTC Quarter Frame	&F1	Veri	-
	Song Pointer	&F2	LSByte	MSByte
	Song Select	&F3	Şarkı numarası	-
	Tune Request	&F6	-	-
	<b><i>System Realtime</i></b>			
	Timing Clock	&F8	-	-
	Start	&FA	-	-
	Continue	&FB	-	-
	Stop	&FC	-	-
	Active Sensing	&FE	-	-
Reset	&FF	-	-	

Tablo 1.

### 3.4.5.1 Kanal Mesajları

#### 3.4.5.1.1 “Note on” ve “Note off” mesajları

Tipik bir MIDI arabirimi üzerinden geçen mesajların büyük çoğunluğunu bu mesajlar oluşturur. İsimlerinden de anlaşılacağı gibi note on mesajları elektronik çalgıdan bir tuşa basıldığını (ya da basılması gerektiğini), note off mesajı ise bir tuşun bırakıldığını belirtir. “Note on” mesajının genel yapısı:

[&8n] [Note number (Tuş numarası)] [Tuş hızı (Velocity)]

“Note off” mesajının genel yapısı ise:

[&9n] [Note number (Tuş numarası)] [Tuş hızı (Velocity)]  
biçimindedir.

Tuşlarına basılan bir elektronik klavyeli çalgı MIDI OUT bağlantı noktası üzerinde note on mesajları üretir. Çalgı hangi kanala ayarlanmışsa bu mesajlar da o kanal üzerinden gönderilecektir. Note on mesajını belirtilen kanaldan alan çalgı mesajda belirtilen tuşu açar ve ses üretir. Ancak açılan her tuşun kapatılması gerekmektedir. Bu da note off mesajı ile gerçekleştirilir. Bir tuş açıkken MIDI bağlantısı kaybedildiğinde o tuş kapanamaz ve sürekli tınlamaya devam eder. (Rumsey 1994: 43)

MIDI tuş numaraları kromatik skalaya göre düzenlenmiştir ve 128 tuşa kadar çıkar. Nota numaralarının tuşlara göre düzenlenişi “tablo 2” de görülmektedir. Bununla birlikte Yamaha firması C3 (do 3) tuşunu orta do olarak kabul ederken başka firmalarda C4 tuşunu orta do olarak kabul edilmektedir.

<b>Tuş</b>	<b>Nota numarası</b>
C-2	0
C-1	12
C0	24
C1	36
C2	48
C3	60
C4	72
C5	84
C6	96
C7	108
C8	120
G8	127

*Tablo 2.*



0 tuş hızındaki (velocity) bir Note-on mesajı, Note-off mesajı olarak düşünülebilir. Tuşun vuruş hızını belirleyen “velocity” değeri 0 – 127 arasındaki herhangi bir değeri alabilir.



*Do5 tuşu için Note-On ve Note-Off mesajlarının MIDI Quest yazılımı üzerindeki monitör görüntüsü.*

*Resim 1*

#### 3.4.5.1.2 “Polyphonic Aftertouch” ve “Channel Aftertouch” mesajları

MIDI, akustik çalgılar üzerinde uygulanabilen pek çok müzikal tekniğin elektronik klavyeler üzerinde de uygulanabilmesi amacıyla, kullanıcıya bazı kontroller sunar. Bu kontroller akustik çalgılardaki müzikal ifadelerin elektronik ortamda taklit edilebilmesine imkan tanır.

“Aftertouch” kontrolü, bir tuşa basıldıktan sonra tuşun içeriye doğru itilmesi prensibine dayanır. Tuş altında bulunan bir algılayıcı baskının şiddetine (basıncına) göre 0 – 127 arası bir değer üretir. Üretilen bu değer, elektronik çalgı üzerindeki herhangi bir parametreye yönlendirildiğinde parametrenin değeri değişir ve tını değişikliği, vibrato, glisando gibi bazı müzikal ifadeler gerçekleştirilebilir.

İki tip aftertouch kontrolü bulunmaktadır. Bunlar “Polyphonic (çok sesli) aftertouch” ve “Channel (kanal) aftertouch” kontrolleridir. (Durmaz 2000: 46) Bu iki kontrolü birbirinden ayıran temel özellik bir tanesinin her tuşa özel olması, diğerinin ise tüm kanalı etkilemesidir. Mesaj yapıları incelendiğinde iki kontrol arasındaki fark açıkça görülmektedir.

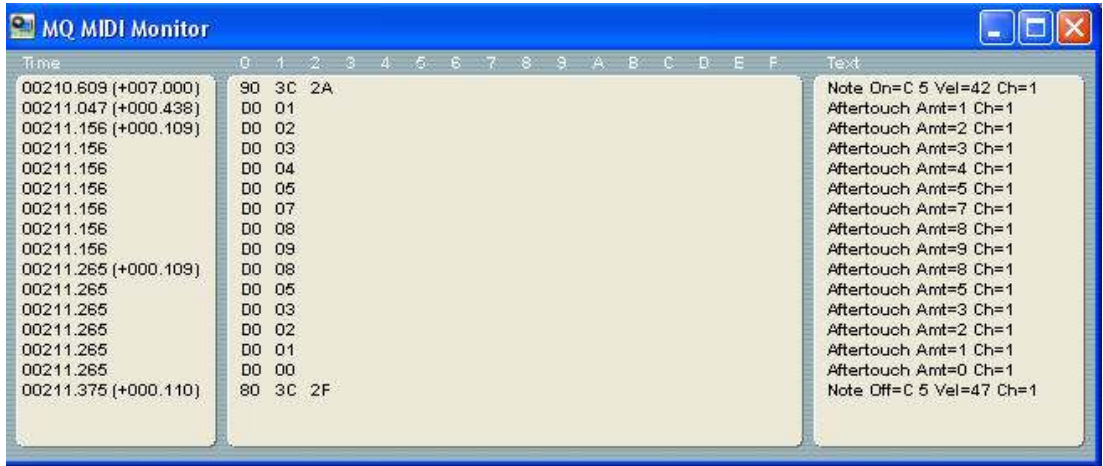
“Polyphonic Aftertouch” mesaj yapısı (3 Bayt):

[&An] [Note number (Tuş numarası)] [Pressure (Basınç)]

“Channel Aftertouch” mesaj yapısı (2 Bayt):

[&Dn] [Pressure (Basınç)]

Tuş numarası bilgisi ile birlikte giden bir “polyphonic aftertouch” mesajı sadece ilgili tuşa yapılan basınç miktarı bilgisini taşır. Böylelikle armonik bir aralık çalındığında tuşlardan birisine yapılacak basınç sadece o tuşu etkileyecek, diğer seslerde herhangi bir değişim meydana gelmeyecektir. “Channel aftertouch” mesajlarında ise bir tuş numarası bilgisi bulunmadığından ilgili kanal üzerinde çalınmakta olan tüm sesler bu mesajı değerlendirecek ve tepki göstereceklerdir.



Do 5 tuşu için Kanal Aftertouch mesajının MIDI Quest yazılımı üzerindeki monitör görüntüsü

Resim 2

### 3.4.5.1.3 “Program Change” mesajı

Mesaj yapısı (2 Bayt):

[&Cn] [Program no.]

Ses üreten bireçtiren ve örnekleyici gibi donanımlar farklı tınlar elde etmek üzere programlanabilirler. Geçmişte programlanabilme özelliğine sahip olmayan çalgılarla farklı tınlar elde etmek için çalgı üzerindeki pek çok parametrenin değiştirilmesi gerekirken, sayısal teknoloji sayesinde günümüz elektronik çalgıları

farklı parametrik ayarları çeşitli program hafızaları üzerine kaydedebilmektedirler. Böylelikle çalgı üzerinde tını değişikliği istendiğinde sadece gerekli hafıza numarasının geri çağırılması yeterli olmaktadır. İşte bu hafıza numaralarının her birisine “program” adı verilmektedir.

Bir MIDI sisteminde ilgili kanal ve ona bağlı çalgı üzerinde herhangi bir tını değişikliği yapılmak istendiğinde, efendi durumundaki donanımın bir “program change” mesajı göndermesi yeterli olacaktır. “Program change” mesajları kanala özel mesajlar oldukları için ilgili kanalda bulunan tüm çalgılar bu mesajı dikkate alarak program değişikliği gerçekleştirirler.

“Program change” mesajına ait veri baytındaki “program numarası” 0 – 127 arasında bir değer alabilir. Değişik firmalarca üretilen çeşitli elektronik çalgıların ilk program numaraları ise “00” veya “01” ile başlayabilir. Bu durumda mesajın içerisinde yer alacak program numarası ilgili çalgının özelliği düşünülerek belirlenmelidir. Bazı yazılımlar bu sorunu gidermek amacıyla “offset” olarak adlandırılan bir taban belirleyerek gerekli kaydirmayı otomatik olarak gerçekleştirebilirler.



16. Kanal üzerinde Program change mesajının (patch change) MIDI Quest yazılımı üzerindeki monitör görüntüsü. (1 nolu programa geçilmiş)

Resim 3

#### 3.4.5.1.4 “Control Change” mesajı

Mesaj yapısı:

[&Bn] [Control No.] [Data]

Pedal, kanal ses seviyesi, panorama gibi bazı parametrelerin kontrol edilmesi amacıyla “Control change” mesajı kullanılır. 3 bayt uzunluğundaki bu mesajın ikinci baytı kontrol tipini belirlerken üçüncü baytı ilgili kontrolün hangi değeri alacağını belirler.

Birbirinden farklı iki temel tip kontrol bulunur: “Switch (açık)” tipi kontroller ve “Analog (süreyen)” kontroller. Sustain (uzatma) pedalı gibi kontroller açık tipindeyken, wheel, lever, slider gibi kontroller ise analog tiptedir. (Rumsey 1994: 46)

<b>Kontrol Numarası</b>	<b>Kontrol Fonksiyonu</b>
&00 – 1F	14 bitlik kontrollere ait MSByte
&20 – 3F	14 bitlik kontrollere ait LSByte
&40 – 65	7 bitlik kontroller ve açkılar
&66 – 77	Tanımsız
&78 – 7F	Kanal mod kontrolleri

*Tablo 3*

Tablo 3 te gruplanmış olarak görülen kontrollere baktığımızda ilk 64 kontrolün analog (süreyen) kontroller olduğunu ve 14 bitlik veri alanına sahip olduklarını görüyoruz. 7 bitlik bir veri baytı  $2^7 = 128$  farklı değeri ifade edebilirken, gerekli ihtiyaca cevap verememesi durumunda (kuantizasyon çözünürlüğünün daha fazla olması gereken durumlarda) ikinci bir 7 bitlik alanının eklenmesi ile  $2^{14}=16384$  çözünürlüğünde 2 baytlık bir veri alanı elde edilmiş olur. Bu durumda Tablo 4 teki kontrollerden &06 ve &38 numaralı kontroller “data enrtı” kontrolü için MSByte ve LSByte değerlerini ifade ederler. (Rumsey 1994: 46)

Kontrol Numarası (İkinci Bayt)			Kontrol Fonksiyonu	Üçüncü Bayt (Veri)	
Ondalık	İkilik	Onaltılık		Değer	Bayt
0	00000000	00	Bank Select	0-127	MSB
1	00000001	01	Modulation Wheel or Lever	0-127	MSB
2	00000010	02	Breath Controller	0-127	MSB
3	00000011	03	Undefined	0-127	MSB
4	00000100	04	Foot Controller	0-127	MSB
5	00000101	05	Portamento Time	0-127	MSB
6	00000110	06	Data Entry MSB	0-127	MSB
7	00000111	07	Channel Volume (formerly Main Volume)	0-127	MSB
8	00001000	08	Balance	0-127	MSB
9	00001001	09	Undefined	0-127	MSB
10	00001010	0A	Pan	0-127	MSB
11	00001011	0B	Expression Controller	0-127	MSB
12	00001100	0C	Effect Control 1	0-127	MSB
13	00001101	0D	Effect Control 2	0-127	MSB
14	00001110	0E	Undefined	0-127	MSB
15	00001111	0F	Undefined	0-127	MSB
16	00010000	10	General Purpose Controller 1	0-127	MSB
17	00010001	11	General Purpose Controller 2	0-127	MSB
18	00010010	12	General Purpose Controller 3	0-127	MSB
19	00010011	13	General Purpose Controller 4	0-127	MSB
20	00010100	14	Undefined	0-127	MSB
21	00010101	15	Undefined	0-127	MSB
22	00010110	16	Undefined	0-127	MSB
23	00010111	17	Undefined	0-127	MSB
24	00011000	18	Undefined	0-127	MSB
25	00011001	19	Undefined	0-127	MSB
26	00011010	1A	Undefined	0-127	MSB
27	00011011	1B	Undefined	0-127	MSB
28	00011100	1C	Undefined	0-127	MSB
29	00011101	1D	Undefined	0-127	MSB

30	00011110	1E	Undefined	0-127	MSB
31	00011111	1F	Undefined	0-127	MSB
32	00100000	20	LSB for Control 0 (Bank Select)	0-127	LSB
33	00100001	21	LSB for Control 1 (Modulation Wheel or Lever)	0-127	LSB
34	00100010	22	LSB for Control 2 (Breath Controller)	0-127	LSB
35	00100011	23	LSB for Control 3 (Undefined)	0-127	LSB
36	00100100	24	LSB for Control 4 (Foot Controller)	0-127	LSB
37	00100101	25	LSB for Control 5 (Portamento Time)	0-127	LSB
38	00100110	26	LSB for Control 6 (Data Entry)	0-127	LSB
39	00100111	27	LSB for Control 7 (Channel Volume, formerly Main Volume)	0-127	LSB
40	00101000	28	LSB for Control 8 (Balance)	0-127	LSB
41	00101001	29	LSB for Control 9 (Undefined)	0-127	LSB
42	00101010	2A	LSB for Control 10 (Pan)	0-127	LSB
43	00101011	2B	LSB for Control 11 (Expression Controller)	0-127	LSB
44	00101100	2C	LSB for Control 12 (Effect control 1)	0-127	LSB
45	00101101	2D	LSB for Control 13 (Effect control 2)	0-127	LSB
46	00101110	2E	LSB for Control 14 (Undefined)	0-127	LSB
47	00101111	2F	LSB for Control 15 (Undefined)	0-127	LSB
48	00110000	30	LSB for Control 16 (General Purpose Controller 1)	0-127	LSB
49	00110001	31	LSB for Control 17 (General Purpose Controller 2)	0-127	LSB
50	00110010	32	LSB for Control 18 (General Purpose Controller 3)	0-127	LSB
51	00110011	33	LSB for Control 19 (General Purpose Controller 4)	0-127	LSB
52	00110100	34	LSB for Control 20 (Undefined)	0-127	LSB
53	00110101	35	LSB for Control 21 (Undefined)	0-127	LSB

54	00110110	36	LSB for Control 22 (Undefined)	0-127	LSB
55	00110111	37	LSB for Control 23 (Undefined)	0-127	LSB
56	00111000	38	LSB for Control 24 (Undefined)	0-127	LSB
57	00111001	39	LSB for Control 25 (Undefined)	0-127	LSB
58	00111010	3A	LSB for Control 26 (Undefined)	0-127	LSB
59	00111011	3B	LSB for Control 27 (Undefined)	0-127	LSB
60	00111100	3C	LSB for Control 28 (Undefined)	0-127	LSB
61	00111101	3D	LSB for Control 29 (Undefined)	0-127	LSB
62	00111110	3E	LSB for Control 30 (Undefined)	0-127	LSB
63	00111111	3F	LSB for Control 31 (Undefined)	0-127	LSB
64	01000000	40	Damper Pedal on/off (Sustain)	<63 off, >64 on	---
65	01000001	41	Portamento On/Off	<63 off, >64 on	---
66	01000010	42	Sostenuto On/Off	<63 off, >64 on	---
67	01000011	43	Soft Pedal On/Off	<63 off, >64 on	---
68	01000100	44	Legato Footswitch	<63 Normal, >64 Legato	---
69	01000101	45	Hold 2	<63 off, >64 on	---
70	01000110	46	Sound Controller 1 (default: Sound Variation)	0-127	LSB
71	01000111	47	Sound Controller 2 (default: Timbre/Harmonic Intens.)	0-127	LSB
72	01001000	48	Sound Controller 3 (default: Release Time)	0-127	LSB
73	01001001	49	Sound Controller 4 (default: Attack Time)	0-127	LSB
74	01001010	4A	Sound Controller 5 (default: Brightness)	0-127	LSB
75	01001011	4B	Sound Controller 6 (default: Decay Time - see MMA RP-021)	0-127	LSB
76	01001100	4C	Sound Controller 7 (default: Vibrato Rate - see MMA RP-021)	0-127	LSB

77	01001101	4D	Sound Controller 8 (default: Vibrato Depth - see MMA RP-021)	0-127	LSB
78	01001110	4E	Sound Controller 9 (default: Vibrato Delay - see MMA RP-021)	0-127	LSB
79	01001111	4F	Sound Controller 10 (default undefined - see MMA RP-021)	0-127	LSB
80	01010000	50	General Purpose Controller 5	0-127	LSB
81	01010001	51	General Purpose Controller 6	0-127	LSB
82	01010010	52	General Purpose Controller 7	0-127	LSB
83	01010011	53	General Purpose Controller 8	0-127	LSB
84	01010100	54	Portamento Control	0-127	LSB
85	01010101	55	Undefined	---	---
86	01010110	56	Undefined	---	---
87	01010111	57	Undefined	---	---
88	01011000	58	Undefined	---	---
89	01011001	59	Undefined	---	---
90	01011010	5A	Undefined	---	---
91	01011011	5B	Effects 1 Depth (default: Reverb Send Level - see MMA RP-023) (formerly External Effects Depth)	0-127	LSB
92	01011100	5C	Effects 2 Depth (formerly Tremolo Depth)	0-127	LSB
93	01011101	5D	Effects 3 Depth (default: Chorus Send Level - see MMA RP-023) (formerly Chorus Depth)	0-127	LSB
94	01011110	5E	Effects 4 Depth (formerly Celeste [Detune] Depth)	0-127	LSB
95	01011111	5F	Effects 5 Depth (formerly Phaser Depth)	0-127	LSB
96	01100000	60	Data Increment (Data Entry +1) (see MMA RP-018)	N/A	---
97	01100001	61	Data Decrement (Data Entry -1) (see MMA RP-018)	N/A	---



98	01100010	62	Non-Registered Parameter Number (NRPN) - LSB	0-127	LSB
99	01100011	63	Non-Registered Parameter Number (NRPN) - MSB	0-127	MSB
100	01100100	64	Registered Parameter Number (RPN) - LSB*	0-127	LSB
101	01100101	65	Registered Parameter Number (RPN) - MSB*	0-127	MSB
102	01100110	66	Undefined	---	---
103	01100111	67	Undefined	---	---
104	01101000	68	Undefined	---	---
105	01101001	69	Undefined	---	---
106	01101010	6A	Undefined	---	---
107	01101011	6B	Undefined	---	---
108	01101100	6C	Undefined	---	---
109	01101101	6D	Undefined	---	---
110	01101110	6E	Undefined	---	---
111	01101111	6F	Undefined	---	---
112	01110000	70	Undefined	---	---
113	01110001	71	Undefined	---	---
114	01110010	72	Undefined	---	---
115	01110011	73	Undefined	---	---
116	01110100	74	Undefined	---	---
117	01110101	75	Undefined	---	---
118	01110110	76	Undefined	---	---
119	01110111	77	Undefined	---	---
<b>Not:</b>	120-127 aralığındaki kontroller kanal modları için ayrılmıştır. Bu kontroller sesler ile ilgili ayarlamaları değil kanalın işleme biçimini denetlerler.				
120	01111000	78	[Channel Mode Message] All Sound Off	0	---
121	01111001	79	[Channel Mode Message] Reset All Controllers (See MMA RP-015)	0	---
122	01111010	7A	[Channel Mode Message] Local Control On/Off	0 off, 127 on	---
123	01111011	7B	[Channel Mode Message] All	0	---

Notes Off					
124	01111100	7C	[Channel Mode Message] Omni Mode Off (+ all notes off)	0	---
125	01111101	7D	[Channel Mode Message] Omni Mode On (+ all notes off)	0	---
126	01111110	7E	[Channel Mode Message] Poly Mode On/Off (+ all notes off)	**	---
127	01111111	7F	[Channel Mode Message] Poly Mode On (+ mono off +all notes off)	0	---

3 bayt uzunluğundaki “Control change” mesajının ayrıntılı içeriği

*Tablo 4*

#### 3.4.5.1.5. “Pitch Wheel” kontrolü

Mesaj yapısı:

[&En] [Lsbyte] [Msbyte]

Yapısından da anlaşılacağı üzere 3 baytlık bir kontrol olan “pitch wheel” kontrolü “control change” mesajlarından farklı olarak kendine ait bit durum baytına sahiptir.



Elektronik bir klavyeli çalgı üzerindeki pitch wheel çemberi. (soldaki)

*Resim 4*

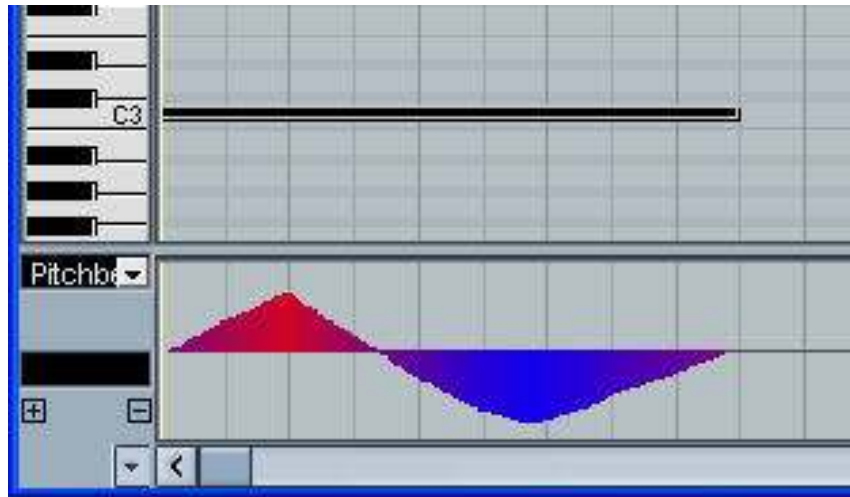
“Seslendirme sırasında sürekli denetim için, keyboard’un sol yanında yer alan bir kol, yada yarı çember biçiminde bir alfa çemberi devreye girer. Bu, tıpkı bir

elektrikli gitarın eşikaltı kolu yardımıyla, tel gerginliğinin değiştirilmesine benzer bir iş yapar.” (Durmaz 2000: 60)

“Velocity” ve “volume” gibi sesin gürülüğünü belirleyen kontroller 7 bitlik bir veri baytına sahipken, “Pitch wheel” kontrolü 2 adet 7 bitlik veri baytının bir araya gelemsiyle oluşan 14 bitlik bir kuvantizasyon çözünürlüğüne sahiptir. Bu durumda gürlük ile ilgili skala 128 basamağa bölünürken, sesin yüksekliği (frekansı) ile ilgili skala 16384 basamağa bölünmektedir. İnsan kulağı seslerdeki frekans değişimlerine, gürlüklerindeki değişimlere oranla daha hassas olduğu için böyle bir kuvantizasyon çözünürlüğüne başvurulmuştur.

Pitch wheel tam olarak yukarıya itildiğinde (yada sağa) 16383 değerinde ulaşır. Tam olarak aşağıda çekildiğinde (yada sola) ise 0 değerini alır. Tekerleğin orta konumundaki değeri 8192 dir.

Bu kontrolün kaç yarım seslik kaydırma yapacağı kullanıcı tarafından çalgı üzerinde belirlenir. Aralık bir yarım sesten iki yada üç oktava kadar değişebilir.



*Pitch Wheel kontrolünün Cubase SX 3.0 Piano Roll penceresi üzerindeki görünümü.*

*Resim 5*



1. Kanalda gerçekleşen Pitch Wheel olayının MIDI Quest Yazılımı üzerindeki monitör görüntüsü

Resim 6

### 3.4.5.2 Sistem mesajları

#### 3.4.5.2.1 System exclusive mesajları

MIDI standartı farklı firmalarca üretilmiş sayısız elektronik çalgı ve yan donanımların tümüne ait bilgiyi barındıramaz. Bu durumda her üretici firmanın farklı bir ürününe ait özel bir kontrol denetlenmek istendiğinde yine o üreticiye ve ürüne özel bazı parametrelerin var olması gerekmektedir. (<http://www.omega-art.com/logic/tut/sysex.html>) MIDI standartında bu problem “system exclusive” mesajları ile çözülmüştür.

System exclusive mesajının genel yapısı:

&F0 <üretici kimliği> <veri 1> <veri 2> <veri 3> . . . &F7 biçimindedir.

Mesaj &F0 baytı ile başlar, üretici ve ürün kimliğini içeren baytlar ile devam eder, ilgili parametrelere ait veri baytlarının ardından &F7 durum baytı ile son bulur.

F0	System exclusive başlangıcı
00 00 0E	Alesis üretici kimliği
0F	Quadraverb ürün kimliği
cc	Opcode
dd	Data
:	:
:	:

F7	System exclusive sonu
----	-----------------------

*Alesis firmasına ait Quadraverb II adlı ürünün genel Sysex mesaj yapısı*

*Tablo 5*

### 3.4.5.2.2 System common mesajları

#### 3.4.5.2.2.1 “MTC (MIDI Time Code) quarter-frame” mesajı

MIDI Time Code (MIDI zaman kodu) kavramının net olarak anlaşılabilmesi için öncelikle Synchronization (eşzamanlama) ve SMPTE kavramlarına açıklık getirilmesi gerekir.

“*Synchronization* (kısaca sync), iki yada daha çok aygıtın zamanda ve hız değerlerinde anlaşarak, “Eşzamanlı” olarak uyum içinde çalışmalarını sağlama sürecidir.” (Durmaz 2000: 93) Birden fazla donanımın bir arada çalışması gereken durumlarda senkronizasyon çok büyük önem taşır.

Amerikada 60’ lı yılların sonlarında doğru video bantlarının kurgulanması amacıyla “Society of Motion Picture and Television Enginners (Sinema ve Televizyon Mühendisleri Topluluğu)” tarafından SMPTE senkronizasyon standardı geliştirilmiştir. MIDI destekli çalışan donanımların bu standarta kilitlenebilmesi ise MTC (MIDI Time Code – MIDI zaman kodu) ile gerçekleşir. (<http://music.northwestern.edu/links/projects/midi/pages/miditmcn.html>)

Zaman kodunun genel yapısı:

[Saat:Dakika:Saniye:Kare(Frame)] biçimindedir.

Kare oranı (frame rate), ilgili olduğu televizyon standartına göre değişiklik gösterir. Saniyede 30 kare Amerikan siyah-beyaz televizyonu, 29.97 kare Amerikan NTSC standardı, 25 kare PAL ve SECAM televizyon standardı, 24 kare ise sinema için belirlenmiş oranlardır.

Bir zaman kodu karesi, tek bir MIDI mesajı içerisinde gönderilmek için fazla uzun olduğundan, 8 ayrı mesaja bölünür. Böylelikle her bir mesaj bir zaman kodu karesinin belirli bir bölümünü içerir. (Rumsey 1994: 157)

MTC quarter frame mesajının genel yapısı:

[&F1] [Veri] biçimindedir.

Veri baytı 0 ile başlamak zorunda olduğundan ilk nibılın son 3 biti basamakların “saat”, “dakika”, “saniye” yada “frame” olduğunu belirlerken ikinci nibıl basamakların alacağı değerin LSNibble ve MSnibble kısımlarını oluştur. Böylelikle her basamak (saat, dakika, saniye, kare) için iki adet mesaja, 4 basamak için ise  $4 \times 2 = 8$  mesaja ihtiyaç duyulur.

Durum Baytı	Veri Baytı	
&F1	Basamak	Değer
	0000 Kare LSnibble 0001 Kare MSnibble 0010 Saniye LSnibble 0011 Saniye MSnibble 0100 Dakika LSnibble 0101 Dakika MSnibble 0110 Saat LSnibble 0111 Saat MSnibble	

*MTC quarter frame mesajının genel biçimi*

*Şekil 14*

O halde,

01:16:25:12 gibi bir kare için sırasıyla,

[&F1] [70] [&F1] [61] : [&F1] [51] [&F1] 46] : [&F1] [32] [&F1] [25] :  
 [&F1] [11] [&F1] [02] mesajları gönderilecektir.

#### 3.4.5.2.2.2 Song pointer

Mesaj yapısı:

[&F2] [Lsbyte] [Msbyte]

“Song pointer” bir donanımın başka bir donanıma parçanın neresinde olduğuna dair bilgiyi göndermesini sağlayan mesajdır. İki adet data baytının bir araya gelmesiyle oluşan 14 bitlik veri alanıyla 16384 MIDI vuruşunu temsil eder.

Efendi durumdaki donanımın parçayı ileri yada geri sarması durumunda mesaj köle durumdaki donanımlara da aktarılır ve “continue” mesajı ile birlikte tüm sistemin aynı yerden devam etmesini sağlar.

“SPP, parçamızın çevresinde bir otobüs yolu gibidir. Bu, MIDI-clock ile eşgüdümlü çalışan bir sayıcıdır. Parçanın başlangıç noktası 0 değerindedir ve *playback* işlemiyle MIDI clock’un her altı vuruşu (=1/16=1 MIDI clock) bir değer olarak saptanır. *Start* düğmesine basıldığımızda, *sequencer* çalmaya başlar ve her altı vuruşta, *stop* yapılana dek artar; eğer *continue* istenirse, artışa devam eder.” (Durmaz 2000: 71)

#### 3.4.5.2.2.3 Song select

Mesaj yapısı:

[&F3] [veri (şarkı numarası)]

0 – 127 arası numaralandırılmış şarkılardan bir tanesini seçmek amacıyla kullanılır. Özellikle davul makinası – sequencer bağlantılarında gerekli bir mesajdır.

#### 3.4.5.2.2.4 Tune request

Mesaj yapısı:

[&F6]

Özellikle 1992 öncesi analog sentezleyiciler için düşünülmüş bir mesajdır. Sistemdeki donanımlar için bir akort isteği görevi yapar. Günümüz sayısal sentezleyicileri için önem taşımaz.

### 3.4.5.2.3 System real time mesajları

#### 3.4.5.2.3.1 Timing clock (MIDI clock)

Mesaj yapısı:

[&F8]

Timing clock MIDI nin kalbidir ve bu özelliği ile büyük önem taşır. Sistemin zaman boyutunu timing clock belirler. Atışı o kadar önemlidir ki zamanında olduğunda emin olmak için, 31.250 Baud hızla diğer tüm mesajların aralarına düşebilir. Hatta bir mesajın durum baytı ile veri baytları arasında bile bulunabilir. Nota uzunluklarının ölçülmesi MIDI clock ile gerçekleşir.

Nota değeri	MIDI vuruş sayısı	MIDI(timing) clock sayısı
Semibreve (birlik nota)	16	96
Minim (ikilik nota)	8	48
Crochet (dörtlük nota)	4	24
Quaver (sekizlik nota)	2	12
Semiquaver (onaltılık nota)	1	6

*MIDI time clock ile ilgili müzikal süreler*

*Tablo 6*

“Diyelim ki bir *crochet*, iki *quaver* ve bir *semi-quaver*’la başlayan bir *sequence* yazıyoruz. *Sequencer* başlangıç *crochet*’i için *Note-On* ve *pitch* verisini gönderecek, sonra birinci *quaver* için veri göndermeden 24 saat atımı sayacak, sonra da 12 atım sayacaktır. Aynı şekilde bir *quaver* gene 12, *semi-quaver* 6 sayıp, parçanın



devamını da benzer şekilde işleyecektir. 24 gibi bir sayı *triplet* (16 sayış) ve gerekli öteki bölümleri verecek tarzda kolayca bölünebilir.” (Durmaz 2000: 69)

#### 3.4.5.2.3.2 “Start”, “Continue” ve “Stop” mesajları

“Start” mesaj yapısı :

[&FA]

“Continue” mesaj yapısı:

[&FB]

“Stop” mesaj yapısı:

[&FC]

Bir parça için temponun, notaların ve dinamiklerin belirlenmiş olması her şeyin tamamlanmış olduğu anlamına gelmez. Müziğin ne zaman başlayacağı, nerde duracağı ve devam edeceği gibi komutlarında iletilmesi gerekir. Bu durumda “Start”, “Continue” ve “Stop” mesajları devreye girer.

“Start” mesajı parçanın başlangıç pozisyonundan itibaren (birinci ölçü, birinci vuruş) çalmasını, “Continue” mesajı “song pointer”ın bulunduğu yerden devam etmesini, “Stop” mesajı ise çalma işlemini sonlandırmasını sağlar.

#### 3.4.6. “General MIDI (GM)”

“General MIDI (GM)”, MMA (MIDI Manufacturers Association – MIDI üreticileri topluluğu) ve JMSC (Japanese MIDI Standarts Comitee – Japon MIDI standartları komitesi) tarafından belirlenmiş bir standarttır. Bu standart GM uyumlu elektronik çalgılar için ortak bir program (ses) listesi ve en küçük sistem gereksinimlerini belirler.

General MIDI standartı belirlenmeden önce bir çalgının belirli bir programı (sesi) için yazılmış bir parça, başka bir çalgı tarafından seslendirildiğinde sesler arasında uyumsuzluk meydana gelirken (örn. A çalgısında Flüt benzeri bir sesle yazılmış bir müzik, B çalgısında piyano sesi ile seslendirilirken), standartın belirlenmesi ile birlikte bu sorun ortadan kalmıştır.

General MIDI, 1 den 128 e kadar standart bir çalgı listesi (program change) sunar. Böylelikle her çalgı üzerinde aynı program numarası aynı sese karşılık gelmektedir. Örneğin 1 numaralı program GM destekli her çalgı üzerinde “Grand Piano” sesine karşılık gelmektedir. Bununla birlikte 16 adet MIDI kanalı GM üzerinde de desteklenmektedir. Böylelikle her bir kanal için farklı bir program numarası belirlenebilir ve gerçek çokseslilik (multi-timbral) sağlanmış olur. Çalgıların (programların) listesi tablo 8 de verilmiştir.

10 numaralı kanal GM de ritm çalgılarına (davul, perküsyon) ayrılmış, böylelikle ritm ile ilgili bir standart da oluşmuştur. GM desteği günümüzde sadece elektronik çalgılarla sınırlı kalmayıp, standart MIDI dosyalarını seslendirebilen cep telefonları üzerinde de bulunmaktadır. Böylelikle polifonik cep telefonu melodileri farklı firmalar tarafından üretilmiş farklı telefonlar üzerinde sorunsuz seslendirilebilmektedir.

General MIDI standartı üzerine, farklı üreticiler tarafından farklı alternatifler getirilmiştir. Örneğin Roland firması standart program listesine ek olarak “chorus” ve “reverb” gibi efektlere de destek verebilen Roland GS standartını oluşturmuş, Yamaha ise yine kendisine ait XG yi geliştirmiştir.

Prog. No.	Çalgı Grubu	Prog No.	Çalgı Grubu
1-8	Piyano	65-72	Reed
9-16	Kromatik Perküsyon	73-80	Pipe
17-24	Org	81-88	Synth Lead
25-32	Gitar	89-96	Synth Pad
33-40	Bas	97-104	Synth Effects
41-48	Yaylı Çalgılar	105-112	Etnik
49-56	Ensemble	113-120	Vurmalı
57-64	Bakır Nefesliler	121-128	Ses efektleri

*General MIDI standartında çalgı grupları*

*Tablo 7*

1. Acoustic Grand Piano	65. Soprano Sax
2. Bright Acoustic Piano	66. Alto Sax
3. Electric Grand Piano	67. Tenor Sax
4. Honky-tonk Piano	68. Baritone Sax
5. Electric Piano 1	69. Oboe
6. Electric Piano 2	70. English Horn
7. Harpsichord	71. Bassoon
8. Clavi	72. Clarinet
9. Celesta	73. Piccolo
10. Glockenspiel	74. Flute
11. Music Box	75. Recorder
12. Vibraphone	76. Pan Flute
13. Marimba	77. Blown Bottle
14. Xylophone	78. Shakuhachi
15. Tubular Bells	79. Whistle
16. Dulcimer	80. Ocarina
17. Drawbar Organ	81. Lead 1 (square)
18. Percussive Organ	82. Lead 2 (sawtooth)
19. Rock Organ	83. Lead 3 (calliope)
20. Church Organ	84. Lead 4 (chiff)
21. Reed Organ	85. Lead 5 (charang)
22. Accordion	86. Lead 6 (voice)
23. Harmonica	87. Lead 7 (fifths)
24. Tango Accordion	88. Lead 8 (bass + lead)
25. Acoustic Guitar (nylon)	89. Pad 1 (new age)
26. Acoustic Guitar (steel)	90. Pad 2 (warm)
27. Electric Guitar (jazz)	91. Pad 3 (polysynth)

28. Electric Guitar (clean)	92. Pad 4 (choir)
29. Electric Guitar (muted)	93. Pad 5 (bowed)
30. Overdriven Guitar	94. Pad 6 (metallic)
31. Distortion Guitar	95. Pad 7 (halo)
32. Guitar harmonics	96. Pad 8 (sweep)
33. Acoustic Bass	97. FX 1 (rain)
34. Electric Bass (finger)	98. FX 2 (soundtrack)
35. Electric Bass (pick)	99. FX 3 (crystal)
36. Fretless Bass	100. FX 4 (atmosphere)
37. Slap Bass 1	101. FX 5 (brightness)
38. Slap Bass 2	102. FX 6 (goblins)
39. Synth Bass 1	103. FX 7 (echoes)
40. Synth Bass 2	104. FX 8 (sci-fi)
41. Violin	105. Sitar
42. Viola	106. Banjo
43. Cello	107. Shamisen
44. Contrabass	108. Koto
45. Tremolo Strings	109. Kalimba
46. Pizzicato Strings	110. Bag pipe
47. Orchestral Harp	111. Fiddle
48. Timpani	112. Shanai
49. String Ensemble 1	113. Tinkle Bell
50. String Ensemble 2	114. Agogo
51. SynthStrings 1	115. Steel Drums
52. SynthStrings 2	116. Woodblock
53. Choir Aahs	117. Taiko Drum
54. Voice Oohs	118. Melodic Tom
55. Synth Voice	119. Synth Drum
56. Orchestra Hit	120. Reverse Cymbal
57. Trumpet	121. Guitar Fret Noise
58. Trombone	122. Breath Noise
59. Tuba	123. Seashore
60. Muted Trumpet	124. Bird Tweet
61. French Horn	125. Telephone Ring
62. Brass Section	126. Helicopter
63. SynthBrass 1	127. Applause
64. SynthBrass 2	128. Gunshot

*General MIDI standartında Program numaraları ve Çalgı Listesi*

*Tablo 8*

Tuş#	Ses	Tuş#	Ses
35	Acoustic Bass Drum	59	Ride Cymbal 2
36	Bass Drum 1	60	Hi Bongo
37	Side Stick	61	Low Bongo
38	Acoustic Snare	62	Mute Hi Conga
39	Hand Clap	63	Open Hi Conga
40	Electric Snare	64	Low Conga
41	Low Floor Tom	65	High Timbale
42	Closed Hi Hat	66	Low Timbale
43	High Floor Tom	67	High Agogo
44	Pedal Hi-Hat	68	Low Agogo
45	Low Tom	69	Cabasa
46	Open Hi-Hat	70	Maracas
47	Low-Mid Tom	71	Short Whistle
48	Hi-Mid Tom	72	Long Whistle
49	Crash Cymbal 1	73	Short Guiro
50	High Tom	74	Long Guiro
51	Ride Cymbal 1	75	Claves
52	Chinese Cymbal	76	Hi Wood Block
53	Ride Bell	77	Low Wood Block
54	Tambourine	78	Mute Cuica
55	Splash Cymbal	79	Open Cuica
56	Cowbell	80	Mute Triangle
57	Crash Cymbal 2	81	Open Triangle
58	Vibraslap		

*General MIDI standartına göre vurmali çalguların tuş numaralarına göre dizilimi*

*Tablo 9*

### 3.5 Müzik üretme yazılımları ve sanal çalgılar

Bilgisayarlar önceleri müzik üretiminde çalguların denetlendiği araçlar olarak kullanılırken, günümüzde müziğin bizzat üretildiği ekipmanlar haline dönüşmüşlerdir. (Sözen 2003: 105) Oldukça küçük boyutları ve yüksek hızda işlem yapabilme özellikleri, bilgisayarları hayatın her alanında olduğu gibi müzik üretiminde de vazgeçilmez araçlar haline getirmiştir. Maliyetlerinin çok düşük

olması sayesinde bilgisayarlar en profesyonel stüdyolardan, amatör müzisyenlerin evlerine kadar pek çok kullanım alanı bulmaktadır.

Ancak ne kadar gelişmiş olursa olsun yazılımı olmayan, sadece donanımdan ibaret bir bilgisayar işe yaramaz metal yığınından başka bir şey değildir. (Tanenbaum 1997: 1) Bugün neredeyse müziğin tasarım aşamasından CD ortamına basım aşamasına kadar her türlü işlemi yerine getirebilecek müzik yazılımları geliştirilmiştir.

“Programların üreticileri, çıkardıkları programları kullanıcı düzeyine göre şekillendirmektedir. Amatör, orta düzey ve profesyonel düzeyde programlar üretiliyor, hatta müziğe ilgi duyan ancak hiçbirşey bilmeyenlere yönelik bile sadece hayal gücünü kullanarak kendi müziğini yapabileceği tarzda programlar üretiliyor.” (Aktükün 2003: 11)

Örnekleme (sampling) teknolojisinin gelişmesiyle beraber, bir dönem sadece MIDI desteğine sahip sequencer programları, digital (sayısal) ses kayıt tekniklerini de bünyelerine katarak oldukça güçlü stüdyo yazılımları haline gelmişlerdir. Böylelikle müzisyenler ve kayıt teknisyenleri karmaşık bağlantılardan ve analog kayıt ortamlarının senkron (eşzaman) problemlerinden kurtulmuşlar ve tüm işi tek bir sistem üzerinde bitirebilme imkanına sahip olmuşlardır. Kısacası yeni yazılımlar, MIDI arabirimini kullanarak elektronik çalgıları denetleyebilme, eşzaman problemi olmaksızın akustik çalgıları kaydedebilme ve hatta sanal çalgıları kullanarak ses yelpazesini genişletme imkanlarıyla müzik üretiminde tercih edilir duruma gelmişlerdir.

Yukarıda sözü geçen yazılımlara örnek olarak Steinberg Firmasına ait “Cubase SX 3”, Cakewalk firmasına ait “Sonar 5”, Emagic firmasına ait “Logic Pro 7” ve Digidesign firmasına ait “ProTools” yazılımları gösterilebilir. Bundan sonraki bölümlerde araştırmanın örneklemini oluşturan “Steinberg – Cubase SX 3” yazılımı kullanılacaktır.

### 3.5.1 Sanal algılar (VST Instruments)

Sanal algılar somut olarak var olmayan ancak kendilerine has algoritmalarla bilgisayar ortamında ses üreten yazılımlardır. Bu yazılımlar geleneksel elektronik çalgıların simülasyonları olabildikleri gibi (resim 7 ve 8) , yeni ve farklı tınlar üreten özgün sanal algılar da olabilirler. Örnekleme (sampling) teknolojisini de kullanabilen bu algılar bazı akustik enstrümanları da başarı ile taklit ederek ev stüdyosu ortamlarında müzisyenlere oldukça büyük kolaylıklar sağlarlar (resim 9).

En yaygın kullanılan sanal algılar VST olarak adlandırılan bir teknolojiye bağılı olarak üretilirler. VST, “Virtual Studio Technology – Sanal stüdyo teknolojisi” ifadesinin kısaltmasıdır ve sanal efekt işlemciler ile sanal enstrümanların sayısal ses ortamlarına entegre edilmesini sağlayan bir arayüzü (interface) tanımlar. (<http://www.widisoft.com/english/vst.html>)



Yamaha DX7 (üstte) synthesizer'ın Native Instrument firması tarafından yazılmış VST sürümü (altta)

Resim 7



*Korg M1 (üstte) synthesizer'ın Korg firması tarafından yazılmış VST sürümü (altta)*

*Resim 8*



*Steinberg firması tarafından yazılmış, akustik piyanoyu taklit eden ve örnekleme teknolojisi kullanan*

*"The Grand 2 VST"*

*Resim 9*

VST çalgılar tek başlarına (standalone) çalışabildikleri gibi çoğunlukla müzik üretme yazılımlarına eklenti (plug-in) olarak kullanılırlar. Her ne kadar 1996 yılında Steinberg firması tarafından üretilmişse de açık bir standart olarak farklı firmalar



tarafından farklı VST uyumlu çalgılar da geliştirilmektedir. (<http://www.widisoft.com/english/vst.html>)

### 3.5.2 Cubase SX 3 üzerinde iki uygulama

#### 3.5.2.1 Bir piyano parçasının bilgisayar ortamında seslendirilmesi

Bir eserin bilgisayar ortamında seslendirilmesinden önce türünün ve yapısının incelenmesi, trafiğinin kesin olarak anlaşılması gerekmektedir. Müziğin türü; kullanılacak çalgıların seçimi, track (iz) sayısı gibi faktörlerin belirlenmesinde önemli bir etkidir.

İlk uygulamada konunun daha kolay kavranabilmesi için sadece iki MIDI track (iz) kullanacağımız bir piyano parçası seçmek yerinde olacaktır. Bu aşamada müzikal özellikleriyle uygulamanın içeriğine uygun bir eser olarak bestecimiz Kadir KARKIN'ın piyano albümünden "Kara Tren" adlı parça seçilmiştir.

Ağırca ve Hızlanarak

Piano

*p*

cresc.

"Kara Tren" - Kadir KARKIN

Eserin genel yapısı incelendiğinde 2/4 lük ölçü sisteminde yazıldığı, ağırdan hızlıya doğru bir tempoda seyredeceği, kullanılan en küçük nota süresinin 16lık nota

olduğu gibi bazı bilgiler ediniyoruz. Bu bilgiler kullanacağımız “sequencer” yazılımının bazı parametrelerini ayarlarken bize yardımcı olacaktır.

Cubase SX 3 üzerinde yeni bir proje başlattıktan sonra yapılacak ilk iş eserin ölçü sistemini ve temposunu belirlemektir. Bunun için yazılımın “transport” çubuğu üzerindeki bazı parametrelerin ayarlanması gerekir.



*Transport Bar üzerindeki tempo ile ilgili bölüm*

*Resim 10*

Bu uygulamada seçtiğimiz eser 2/4 lük bir ölçü sistemine sahip olduğuna göre ilgili penceredeki parametre “2/4” olarak ayarlanmalıdır. Ölçü sisteminin belirlenmesinin ardından eserin temposu ile ilgili bilginin yazılıma aktarılması gerekmektedir. Bu noktada eserin müzikal özellikleri yine önemlidir. Eğer sabit tempoda seslendirilecek bir eser seçmiş olsaydık, eserin temposuyla ilgili bilgiyi (metronom) yine transport çubuğu üzerindeki bölüme girecek ve TEMPO – fixed (sabit tempo) olarak ayarlayacaktık. Ancak seçtiğimiz eser ağırdan hızlıya doğru giden değişken bir tempoda yazılmış olduğundan sabit bir metronom yerine yazılımın bize sunmuş olduğu “tempo track” penceresinden faydalanmamız gerekmektedir (resim 11).

Bu eserde başlangıç için ağır bir tempo olan 40 metronom seçilmiştir.



Eser içerisindeki tempo ve ölçü sistemi değişikliklerinin ayarlandığı tempo track penceresi

Resim 11

Eser bir piyano parçası olduğundan seslendirme için gerçeğe oldukça yakın piyano tınısı verebilen bir enstrüman seçmek gerekir. Bu durumda “VST Instruments” penceresinden Steinberg firmasının “The Grand 2” adlı VST enstrümanını seçmek yerinde olacaktır (resim 12).

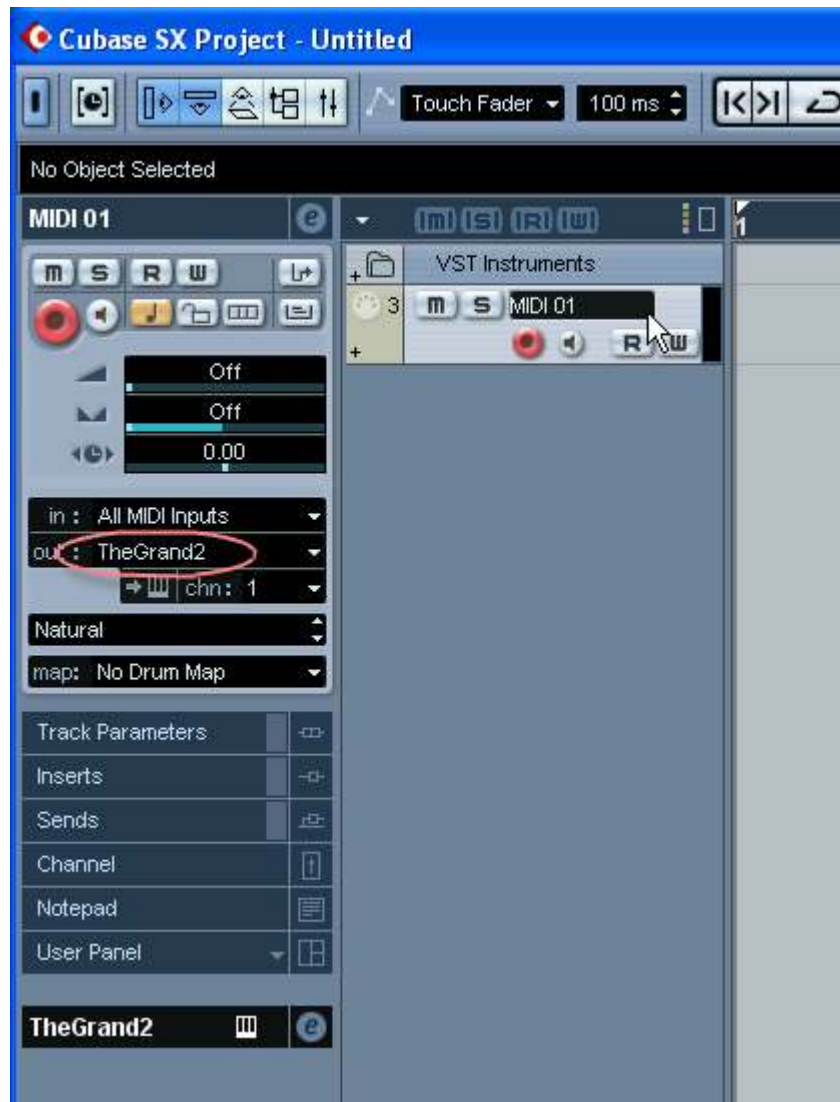


Resim 12

Çalgı seçimi yapıldıktan sonra parçanın kaç track (iz) üzerine kaydedileceğine karar vermek gerekir. Bu eser piyano için yazılmış olduğundan iki

yöntemden biri tercih edilebilir. Birincisi her iki anahtarıda (sağ el ve sol el) tek bir iz üzerine yazmak, ikinci yöntem ise sağ ve sol eli ayrı izler üzerine yazmaktır. Bu uygulamada açıklayıcı olması bakımından ayrı izler kullanılması uygundur.

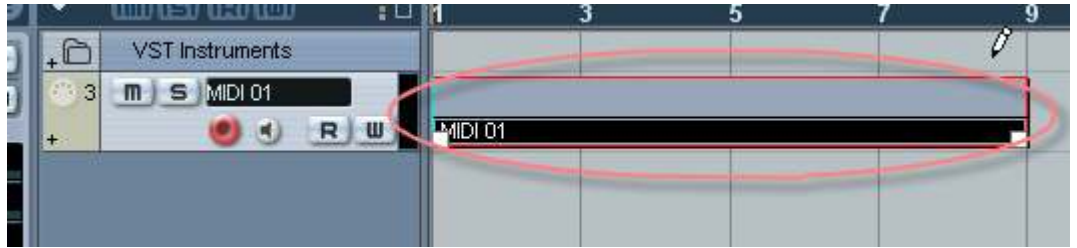
Bunun için proje penceresinde ilgili menüden yeni bir MIDI track (MIDI izi) oluşturduktan sonra (sol el için), daha önce seçmiş olduğumuz VST enstrümanı bu izle bağlamak gerekir (resim 13).



*Seçilen VST enstrümanın oluşturulan MIDI track'a bağlanması*

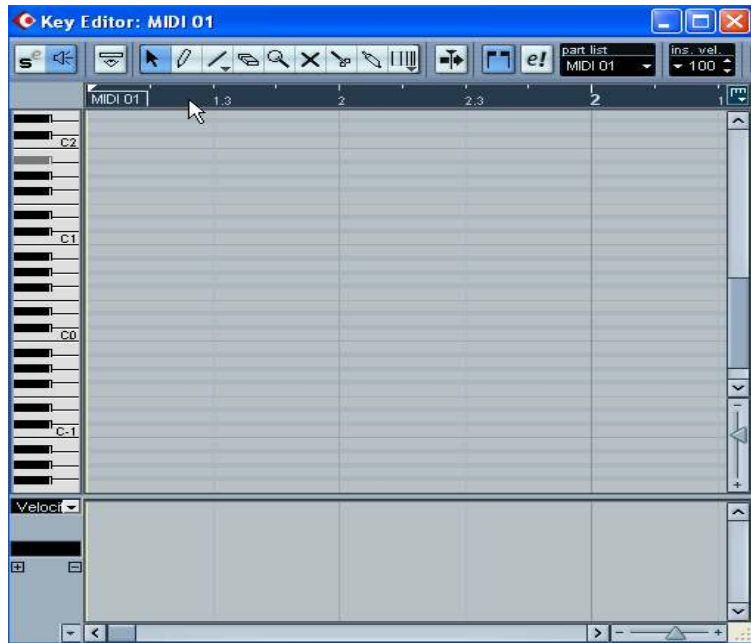
*Resim 13*

Gerekli bağlantının yapılmasından sonra parçanın kaydedilme aşaması gelir. Bu durumda yazılım bize iki alternatif sunar. Birincisi sisteme bağlı bir MIDI klavye üzerinde parçayı çalarak kaydetmek, ikincisi ise çalınması gereken her notayı yazılıma tek tek kaydetmektir. Her kullanıcının klavye üzerindeki hakimiyetinin yeterli düzeyde olmayacağını göz önünde bulundurursak bu aşamada ikinci yöntemin uygulanması doğru olacaktır. Bunun için oluşturulan MIDI izi üzerinde notaların girilebileceği bir alan yaratılmalıdır.



*Resim 14*

Boş alan yaratıldıktan sonra, alanın üzerine çift tıklayarak nota girişi yapabileceğimiz bir “piano roll” penceresi açmamız gerekir (Resim 15).



*“Piano Roll” penceresi.*

*Resim 15*

“Piano Roll” penceresi sol tarafta bir piyano tuşesi, sağ tarafta ise MIDI izi üzerine kayıt yapılacak alanın görüntülediği bir penceredir. Pencerenin alt kısmında ise müzikal ifadelerle karşılık gelen kontrollerin aldığı değerleri gösteren bir alan mevcuttur. “Piano Roll” penceresinde ilgili araç seçilerek nota yazımı yapılabilir. Ancak bu pencerede notalar geleneksel sembollerle değil, seslerin yükseklik ve uzunluklarını gösteren çubuklar ile ifade edilir (resim 16).



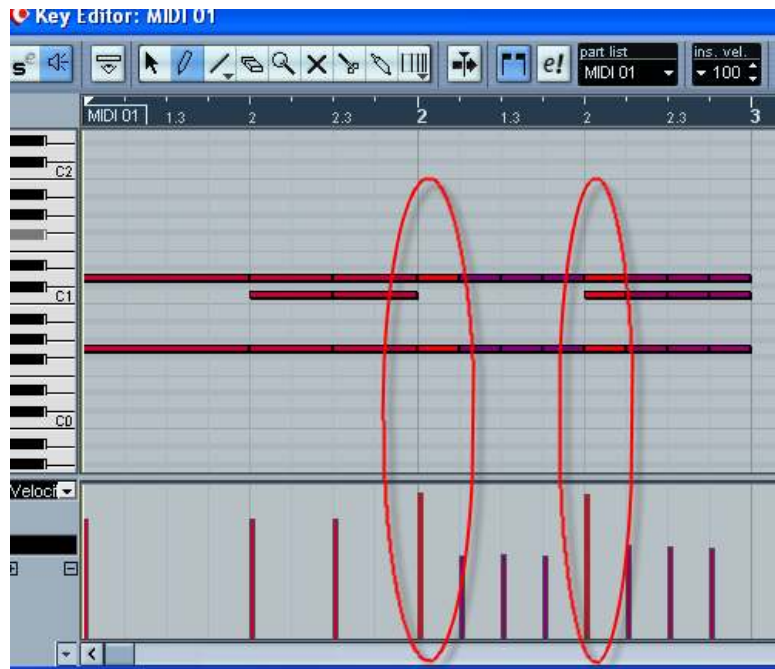
“Piano Roll” üzerinde notaların ve velocity değerlerinin görünümü

Resim 16

“Kara Tren” adlı eserin ilk ölçüsü resim 16 teki piano roll penceresi üzerinde görülmektedir. Yatay kırmızı çubukların başladıkları noktalar “Note-On”, bittiği noktalar ise “Note-Off” mesajlarının gönderildiği yerlerdir. Çubukların uzunluğu her nota için kaç “MIDI – clock” sayılacağını, yani notaların süre değerlerini ifade eder. Alt bölümde görülen dikey çubuklar ise her tuşa hangi hızda vurulduğunu (velocity) gösteren simgelerdir. Görüldüğü üzere yazılım, karmaşık MIDI mesajlarını grafiksel

sembollere dönüştürerek, kullanıcıya anlaşılması kolay, görsel bir arayüz sunmaktadır.

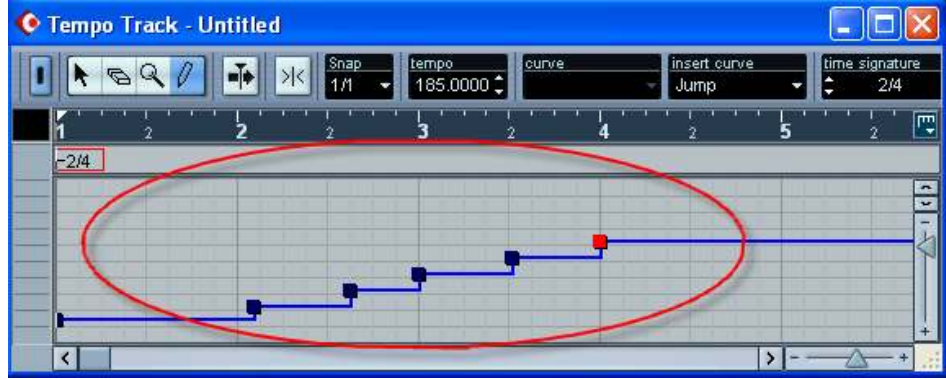
Müzikal ifadelerin sequencer yazılımlarında ne şekilde ifade edildiğini anlayabilmek için eserin ikinci ölçüsünü de piano roll penceresinde yazmamız gerekir. Bu ölçüde görülen dikkat çekici müzikal ifadeler, onaltılık notaların ilk vuruşlarındaki aksanlardır.



*Resim 17*

Resim 17’de pencerenin alt kısmındaki, hız kontrollerinin bulunduğu bölgeye dikkat edecek olursak aksanlı çalınması gereken onaltılık notaların ne şekilde ifade edildiğini görürüz. Velocity değerleri yüksek olan notalar diğer notalara oranla daha forte duyulacak ve dinleyide aksanlı çalınıyormuş hissi uyanacaktır.

Eserin müzikal açıdan dikkat çeken başka bir yönü ise, temponun gittikçe artması gerektiğidir. Bu durumda “Cubase” yazılımının “tempo track” penceresi üzerinde gerekli hızlanmanın tempo değişikliği ile sağlanması gerekmektedir.



Resim 18

Yorumcunun hız terimlerini ne şekilde seslendireceğine paralel olarak “tempo track” penceresi üzerinde gerekli metronom ayarları yapılarak, temponun zaman içerisinde değişimi sağlanabilir. Bu noktada da yazılımın sunduğu görsel arayüz yine kullanıcıya oldukça kolaylık sağlamaktadır.



Resim 19

Aynı yöntemler, sağ el için ikinci bir “MIDI track” oluşturularak tekrarlanırsa parçanın tamamının bilgisayar üzerinde seslendirmesi gerçekleşmiş olur (resim 19).

### 3.5.2.2 Birden fazla çalgı ile “Audio track (ses izi)” içeren bir eserin bilgisayar üzerinde seslendirilmesi

Günümüz gelişmiş sequencer yazılımları MIDI desteğine ek olarak “audio (ses)” kayıt desteği de sunmaktadırlar. Böylelikle MIDI ve sayısal ses aynı yazılım içerisinde eşzamanlı olarak kaydedilebilmektedir. Bu konuya daha fazla açıklık getirmesi bakımından ikinci bir uygulama örneği göstermekte fayda vardır.



Genel anlamda MIDI kanalları üzerinde yapılan işlemler bir önceki uygulamadan farklı olmamakla beraber, bu uygulama bir davul kanalı ve sayısal ses izi içermesi bakımından incelenmeye değerdir.



*Birden fazla çalgı ve bir audio track içeren parçanın Cubase SX 3 proje görüntüsü*

*Resim 20*

Resim 20'deki proje penceresinde de görüldüğü üzere en altta bulunan "audio track (ses izi)", üzerinde bulunan "MIDI track" lar ile aynı zaman çizgisi üzerinde seslendirilmektedir. Böylelikle farklı tipteki izler arasında herhangi bir senkron sorunu yaşanmamaktadır.

Ses izleri "piano roll" penceresi üzerinde gösterilemediğinden kayıt sırasındaki herhangi bir entonasyon hatası MIDI izlerinde olduğu gibi düzeltilemez. Bu gibi problemleri gidermek için özel yazılımlara ihtiyaç duyulur.



*Resim 21*

Resim 21’de ayrıntısı görünen ses izi görsel olarak da MIDI izlerinden farklıdır. Bilgisayar MIDI kanallarında olduğu gibi Note-On, Note-off mesajlarını değil, örneklenmiş sayısal ses bilgisini kaydeder. Bu bilgiler sinyalin zaman içerisindeki gürlük seviyelerinden alınan örneklerden oluşur.



*“Audio track”’in Cubase mikser penceresindeki görünümü ve “Reverb” insert edilmesi*

*Resim 22*

Sayısal ses bilgileri özel geliştirilmiş yazılımlar kullanılarak değişik işlemlere tabi tutulabilirler. Resim 22’de uygulamaya ait ses izi üzerine “Reverb” etkisinin eklenmesi (insert) görülmektedir. Bu yazılımların herbiri sayısal ses bilgileri üzerinde özel işlemler yaparak değişik tınların elde edilmesini sağlarlar. Steinberg firması tarafından yazılmış “Reverb A” eklentisi resim 23’de görülmektedir.



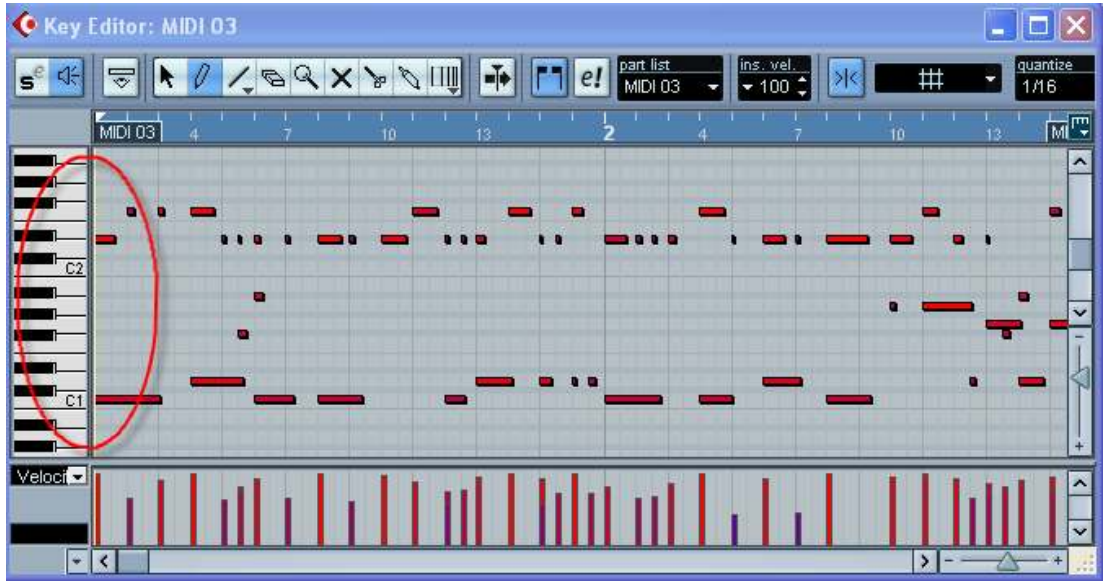
Resim 23

Birden fazla çalgının bulunduğu projelerde çalgılar önceki uygulamada olduğu gibi “VST enstrümanları” penceresinden seçilebilir. Bu uygulamada davul seti için “Eastwest – Artist Drums”, bas gitar için “Spectrasonics – Trilogy” ve piyano için yine “Steinberg – The Grand 2” VST çalgıları kullanılmıştır. (resim 24)



Resim 24

Davul ve perküsyon setleri gibi melodik olmayan çalguların “piano roll” üzerinde seslendirilebilmesi için tablo 9’daki tu diziliminden faydalanır. Resim 25’te bu uygulamadaki davul izinin (drum track) “piano roll” penceresi görülmektedir.



*Artist Drums “Dennis Chambers GM” davul setini kullandığı için vurmali çalguların yerleri General MIDI standartına uygun olarak belirlenmiştir*

*Resim 25*

## BÖLÜM 4

### SONUÇ VE ÖNERİLER

#### 4.1. SONUÇLAR

**4.1.1.** Bilgisayar, alışıldığı anlamda sadece kasa, monitör ve klavyeden oluşan bir makine olarak düşünülmemelidir. Ne boyutta olursa olsun içerisinde mikroişlemci barındıran her sistem bir bilgisayardır. Müzik üretmede kullanılan donanımların büyük çoğunluğu ise kendi işlemcisine sahiptir. İlgili donanımlar kendi başlarına birer bilgisayar olmakla kalmayıp, PC gibi bilgisayar sistemleriyle de sorunsuz bir biçimde haberleşebilirler. Bu anlamda bilgisayarlar dolaylı ya da doğrudan müzik üretiminde kendilerine yer edinmişlerdir.

**4.1.2.** MIDI arayüzü; giriş ve çıkış birimleri, bu birimleri denetleyen işlemcisi ve barındırdığı güvenlik sistemi ile çalışan bir bilgisayar sistemidir. Bu sistem farklı firmalarca üretilen donanımların aynı dili konuşmasını sağlayan bir protokol işlevi görür. Kişisel bilgisayarlar, çalışma prensiplerinin aynı olması sayesinde bu arabirimler ile sorunsuz bir şekilde anlaşabilirler. Yazılımlar ve donanımlar arasındaki iletişim dili ortaktır.

**4.1.3.** Müziksel öğelerin, sayısal ortamlara aktarılabilmesi ve iletilebilmesi için özel bir dil oluşturulmuştur. Bu dili oluşturan kelimeler (word), MIDI arayüzü aracılığı ile iletilir. Oluşturulan dil, müziğin dinamik, ritmik ve tınısal özelliklerinin büyük çoğunluğunu karşılayacak niteliktedir. Bununla birlikte, dilin ne derece iyi olduğu tek başına yeterli olmayıp, onu yorumlayacak donanımların da müzikal öğelere cevap verecek yeterlilikte olması gerekmektedir.

**4.1.4.** Bilgisayarlar, yazılımları olmadan, hiçbir işe yaramaz silikon yongalardan ibarettir. Tam anlamıyla işlevsel durumda olmaları için ilgili donanımı yönetecek bir yazılıma ihtiyaç vardır. Müzik üretiminde kullanılan bilgisayar temelli sistemlerin tamamı kendilerine özgün yazılımlar içerirler. Bu yazılımlar kullanıcının

donanıma komutlar iletmesini sağlarken, aynı zamanda karmaşık görünen işlemleri görsel hale getirerek kullanım kolaylığı sağlarlar. Bu anlamda yazılımlar, bilgisayarların işlevsel donanımlar olması açısından büyük önem taşırlar.

**4.1.5.** Günümüz teknolojisi, bilgisayarların çok düşük maliyetlerle üretilmesini mümkün kılmaktadır. Bunun sonucu olarak bilgisayar her eve kolaylıkla girebilen bir araç haline gelmiştir. Böylelikle gerek profesyonel, gerekse amatör, müzik ile uğraşan herkes bilgisayar teknolojisinden rahatlıkla yararlanabilir. Farklı donanımların aynı platform üzerinde eşzamanlı bir biçimde çalışmalarını sağlayabilmeleri açısından bilgisayarlar müzik üretiminde büyük kolaylıklar sağlarlar. Özellikle akustik çalgıların sanal olarak bilgisayar ortamında simüle edilebilmeleri, müzisyenleri kayıt ile ilgili zorluklardan kurtarır, düşük maliyet ile yüksek performans sağlar.

**4.1.6.** MIDI destekli sistemlerim hemen hepsi aynı dili konuşur. Bu dil müzikal öğelerin (dinamikler, ritmik öğeler gibi) büyük çoğunluğunu ifade edebilecek yeterliliktedir. Çeşitli kelimelerden (word) oluşan MIDI cümleleri (mesajları), insanoğlunun işitsel algı kapasitesinin sınırlarına göre tasarlanmıştır. Farklı müzikal ifadeler farklı boyutlardaki veri alanları ile ifade edilir ve farklı donanımlar tarafından aynı şekilde işlenerek seslendirilirler.

## **4.2. ÖNERİLER**

**4.2.1.** Zaman, müziğin en önemli bileşenlerinden bir tanesidir. İcracı, müziğin zaman öğesini değerlendirirken esnek olma özgürlüğüne sahiptir. Bilgisayar ortamında müzik üretilirken, bu esnekliğin göz önünde bulundurulması gereklidir. Aksi takdirde kusursuz bir zamanlama, müziğe ruh katan bu esnekliğin kaybolmasına neden olabilir.

**4.2.2.** Müzikte çeşitlilik kaçınılmazdır. Bu nedenle aynı sistemlere bağlı kalmayıp, farklı uygulamalarda farklı yazılım ve donanımların tercih edilmesi doğru bir çözümdür.

**4.2.3.** Sadece bilgisayar ortamında seslendirilmiş, tamamı elektronik seslerden oluşan bir müzik dinleyiciye tekdüze gelebilir. Akustik çalgıların da bilgisayar müziğinde yer alması bu tekdüzeliği ortadan kaldırabilir.

**4.2.4.** Günümüzde kullanılan MIDI mimarisi, günümüz insanının ihtiyaçlarını karşılayabilecek kapasitededir. İnsanoğlunun zihinsel ve algısal gelişimi pozitif yönde ilerleme gösterdikçe, bilgisayarın müzik üretimindeki yeri de zorunlu olarak farklı bir boyut kazanacaktır.

## KAYNAKÇA

- AKTÜKÜN, Burçin  
(2003) **Müzikte Bilgisayar Kullanımı.** Adapazarı: Sakarya Kitabevi
- DURMAZ, Serhat  
(2000) **MIDI.** İzmir:Dokuz Eylül Yayınları
- HALL, Douglas V.  
(1994) **Mikroişlemciler ve Sayısal Sistemler.** Eskişehir: ETAM A.Ş. Matbaa Tesisleri
- KARKIN, Kadir  
(2002) **Piyano Albümü.** Ankara: Sim Matbaası
- RUMSEY, Francis  
(1994) **MIDI Systems & Control.** Oxford: Focal Press
- SÖZEN, Mustafa  
(2003) **Sinemada Ses Kullanımı.** Ankara: Detay Yayıncılık
- TANENBAUM, A  
(1997) **Operating Systems: Design and Implementation Second Edition.** New Jersey: Prantice Hall
- <http://www.iaekm.org/ttmom.pdfv> 02.01.2006 17:28
- <http://music.northwestern.edu/links/projects/midi/pages/miditmcn.html> 02.01.2006 15:00
- <http://www.omega-art.com/logic/tut/sysex.html> 11.01.2006 12:30
- <http://www.midi.org/about-midi/gm/gm1sound.shtml> 12.01.2006 14:00



<http://www.widisoft.com/english/vst.html>

12.01.2006 15:00