

Gegenständliche Musikalische Interaktion

Martin Kaltenbrunner

Music Technology Group
Universitat Pompeu Fabra
Roc Boronat, 138
08018 Barcelona
martin.kaltenbrunner@upf.edu

Abstract: Dieser Aufsatz behandelt das Thema *Gegenständliche Musikalische Interaktion* und damit ein relativ neuartiges Genre elektronischer Musikinstrumente, das sich im Laufe des letzten Jahrzehnts entwickelt hat. Mit der Übernahme aktueller Paradigmen aus dem Bereich der Mensch-Maschine Interaktion versucht diese neue Art von elektronischen Instrumenten die physische Gegenständlichkeit traditioneller akustischer Musikinstrumente mit den klanglichen Möglichkeiten elektronischer und digitaler Klangsynthese zu vereinen. Mit einem kurzen Überblick zu einigen zeitgenössischen Beispielen aus diesem Bereich, werden die allgemeinen Eigenschaften in einer einfachen Taxonomie Gegenständlicher Musikalischer Interfaces dargestellt. Als repräsentatives Beispiel eines interaktiven Musikisches wird der reacTable, ein auf dem Prinzip direkter gegenständlicher Manipulation basierender modularer Synthesizer, gemeinsam mit weiteren relevanten Projekten im Detail vorgestellt. Offen verfügbare Werkzeuge, Bibliotheken und Protokolle tragen dazu bei, dass sich Instrumentenbauer vermehrt dem Design neuartiger Musikinterfaces zuwenden.

1 Einleitung

Auf Grund der allgemeinen Verfügbarkeit von leistbaren technischen Ressourcen und offenem Wissen können wir im Laufe der letzten Jahre einen kreativen Trend beobachten der sich auf das Design neuartiger Musikinstrumente und Kontrollgeräte für die direkte Aufführung elektronischer Musik konzentriert. Individuelle musikalische Kreativität und Performance wurde mit der allgemeinen Verfügbarkeit von günstigen und leistungsstarken tragbaren Computern wieder populärer, die sich zunehmend als universelles Werkzeug für die persönliche musikalische Praxis durchsetzten. Besonders aber die eingeschränkten musikalischen Ausdrucksmöglichkeiten, die das eigentlich für den Büroalltag entworfene Design tragbarer Computer daher aufzwingt, motiviert gegenwärtig zahlreiche Musiker und Designer zur Entwicklung alternativer Schnittstellen die dazu geeignet sind den Flaschenhals in der Kontrolle komplexer Musiksynthese zu überwinden. Einige Variationen dieser neuen Instrumentengeneration orientieren sich dabei auch an den Konzepten der Gegenständlichen Interaktion, wobei die Handhabung eines materiellen Gegenstandes scheinbar die direkte Manipulation von Ton und Musik ermöglicht, anstatt mit standardisierten oder selbstgebaute externen Kontrollgeräten einen separaten Synthesizer zu steuern.

Es ist allerdings bemerkenswert, dass sich viele dieser Instrumente auch einer Tischmetapher bedienen, welche die direkte Manipulation von akustischen Artefakten im Kontext einer interaktiven Oberfläche ermöglicht. Die enaktive, zum aktiven Handeln einladende Natur dieser gegenständlichen elektronischen Musikinstrumente vermeidet eine unnötige Einstiegsbarriere für angehende Musiker indem diesen die Musik sprichwörtlich zum Angreifen nahe gebracht wird. Die Gegenständlichkeit dieser greifbaren Schnittstelle erlaubt aber auch erfahrenen Musikern eine ausdrucksvollere musikalische Performance, ohne sich direkt mit den zugrundeliegenden Technologien auseinandersetzen zu müssen.

2 Ein Überblick Gegenständlicher Elektronischer Musikinstrumente

Anhand der frühesten Beispiele im Bereich Gegenständlicher Musikalischer Interaktion können wir bereits verschiedene Typen von Instrumenten beobachten die sich sowohl durch ihre jeweiligen physischen Eigenschaften als auch deren allgemeines musikalisches Prinzip klassifizieren lassen. **Berührbare Musiktische** wie etwa Iwais *Composition on the Table* oder Blaine's *Jam-O-Drum* bedienen sich nicht direkt der Interaktion mit Gegenständen, beinhalten aber ansatzweise auch haptisch fühlbare Designelemente im Gegensatz zu reinen berührungsempfindlichen Oberflächen. **Gegenständliche Musiktische** wie Pattens *Audiopad* verwenden bereits umfassend physische Artefakte, welche die grundlegenden Kontroll- und Repräsentationselemente des Instruments darstellen. Hankins *Circular Optical Object Locator* definiert eine Untergruppe **Gegenständliche Sequenzer** wobei hier die verwendeten Objekte lediglich als gleichförmige Spielsteine gestaltet sind, im Gegensatz zu einer komplexen physischen Semantik anderer gegenständlicher Musikinstrumente. Newton Dunns *Block Jam* ist ein klassisches Beispiel für **Musikalische Bauklötze**, welche als selbständige musikalische Objekte auch ohne den Kontext einer interaktiven Oberfläche funktionieren. Während die individuellen Blöcke lediglich eine eingeschränkte Funktion bieten, wird das gesamte Instrument gewöhnlich durch die Kombination der einzelnen Elemente zu einer komplexen physischen Einheit zusammengefasst. **Musikalische Artefakte** wie etwa Ishiis *Music Bottles* repräsentieren eine Gruppe von akustischen Objekten die virtuell als Container für musikalische Elemente dienen, welche durch die direkte Manipulation des Artefaktes selbst gesteuert oder verändert werden können.

Im folgenden stellen wir kurz eine ausgewählte Sammlung weiterer Musikinstrumente in jeder der genannten Kategorien vor. Eine ständig aktualisierte Version dieser Sammlung Gegenständlicher Elektronischer Musikinstrumente ist auf einer eigenen Webseite¹ zu diesem Thema verfügbar. Während die meisten der vorgestellten Beispiele bereits im akademischen Umfeld veröffentlicht wurden sind viele Instrumente auch nur teilweise im Internet dokumentiert. Um den Rahmen dieser kurzen Publikation nicht zu sprengen, konsultieren Sie bitte die unten angeführte Seite für weitere Informationen und die entsprechenden Referenzen zu den genannten Projekten.

¹ Tangible Musical Interfaces: <http://modin.yuri.at/tangibles/>

2.1 Gegenständliche Musiktische: reacTable

Die Kombination von akustischem, visuellem und haptischem Feedback innerhalb eines einheitlichen Designs eines Musikinstruments war eines der primären Ziele des Projekts reacTable. Das gesamte Instrument sollte auch als solches wahrgenommen werden, einer technologisch naiven Person sollte die tatsächliche Verkörperung der Musik mit Hilfe abstrakter physische Objekte glaubhaft gemacht werden, welche die direkte Handhabung und das Modellieren von Ton und Musik mit beiden Händen und einfachen Gesten ermöglichen. Das zusätzliche visuelle Feedback an der Tischoberfläche vermag die Musiker zusätzlich zur wahrgenommenen Musik zu führen, und bietet auch dem Publikum eine ansprechende Möglichkeit die eigentliche Performance mitzuerleben, ohne sich dabei nur auf einfache visuelle Effekte zu konzentrieren. Damit vermittelt die gegenwärtige Umsetzung dieses multimodalen Gegenständlichen Synthesizers für den Musiker wie auch das Publikum eine einzigartige synästhetische Erfahrung. Das Konzept des reacTable basiert auf dem Design klassischer analoger modularer Synthesizer, wobei die grundlegende Funktion jedes individuellen Synthesizerblocks durch eine auf der Objektform basierende Semantik definiert wird, welche bestimmt auf welche Weise dessen Elemente durch einfache Gesten miteinander interagieren können.

2.2 Musikalische Bauklötze: Siftables

Die *Siftables* von David Merrill sind ohne Zweifel eines der technologisch fortschrittlichsten Beispiele von intelligenten Gegenständen. Der Musikalische Sequenzer welcher auf der Basis der Siftable Plattform verwirklicht wurde, erlaubt die Konstruktion musikalischer Phrasen durch die räumliche Anordnung von Blöcken welche verschiedene Stimmen wie etwa Lied, Bass und Perkussion repräsentieren. Interne Sensoren erlauben die Interpretation einfacher Kontaktgesten während das Drehen eines Siftable die Anwendung zusätzlicher Toneffekte steuert. Beim *Tangible Sequencer* von Jeffrey T. Bernstein können die Blöcke Noten oder Tonfragmente beinhalten welche durch einen Infrarotimpuls eines nahen Sequenzerblocks ausgelöst werden können. Der Spieler diese Blöcke frei arrangieren und damit vielseitige Sequenzstrukturen konstruieren.

2.3 Gegenständliche Sequenzer: Beat Bearing

Der *Beat Bearing* Sequenzer von Peter Bennet definiert einen physischen Referenzrahmen für das Verhalten einfacher Metallkugeln, welche in einem typischen zweidimensionalen Sequenzer Kontext angeordnet werden können. Die horizontale Position der Murmel bestimmt die zeitliche Abfolge der Tonereignisse, wie etwa verschiedene Perkussionsinstrumente welche durch deren vertikale Position zugeordnet werden. Die Präsenz der Metallkugeln wird durch elektrische Kontakte im Sequenzerrahmen festgestellt, welcher auch einfaches visuelles Feedback bietet indem die Kugelumgebung bei Kontakt aufleuchtet und auch der Durchlauf durch eine bewegte Lichtlinie visualisiert wird. Der *Rhythm Ring* von Brian Yung & Hanson Jiang folgt einem ähnlichen technischen Prinzip, wobei hier der Sequenzer radial ausgeführt ist.

2.4 Musikalische Artefakte: Audio Shaker

Der *Audio Shaker* von Mark Hauenstein & Tom Jenkins bietet ein weiteres klares Beispiel für einen physischen Behälter für digitalen Ton, welcher die direkte Manipulation seines Inhaltes erlaubt. Ähnlich wie die *Music Bottles* ermöglicht der Audio Shaker die beliebige Aufnahme und Wiedergabe von Tonfragmenten indem man direkt in Öffnung des Behälters spricht und den Ton danach wieder entleert. Das Gerät suggeriert durch sein physisches Design und dessen Angebotscharakter (*Affordance*) eine Schüttelgeste, welche den aufgenommen Ton segmentiert und neu arrangiert. Dies erlaubt zum Beispiel eine Neuordnung der individuellen Wörter eines Satzes.

3 Offene Werkzeuge als Basis gegenständlicher Schnittstellen

Die Sensortechnologie welche im Zuge des reacTable [1] Projektes entwickelt wurde, basiert auf Computervision innerhalb eines optischen Kamera-Projektor Systems, wo eine Kamera unter der Tischoberfläche markierte Objekte und Fingergesten auf dem Tisch erkennt, während ein Projektor visuelles Feedback auf derselben Oberfläche bereitstellt. Die dafür entwickelte Software reacTIVision [2] wurde unter einer freien Softwarelizenz veröffentlicht und seitdem für die Konstruktion einer Reihe musikalischer aber auch allgemeiner tischbasierender gegenständlicher Interfaces verwendet. reacTIVision wurde als Komponente des generellen Interaktionsframeworks für die Erstellung von gegenständlichen und berührungsempfindlichen Oberflächen um das TUIO Protokoll entwickelt, welches bereits weitläufig in akademischen und kommerziellen Projekten eingesetzt wird. Das TUIO [3] Protokoll, welches technisch auf Open Sound Control aufbaut, definiert eine Abstraktion von Objektzuständen und Gestensteuerung im Kontext einer interaktiven Oberfläche.

Die allgemeine Verfügbarkeit von offenen Software- und Hardwaretechnologien, wie etwa auch die Arduino Plattform, unterstützt den weiteren Demokratisierungsprozess des Wissens und bringen damit vormals lediglich im akademischen Kontext entwickelte Technologien und Konzepte auch einer breiteren Öffentlichkeit näher, welche dadurch auch aktiv zur Entwicklung neuer und innovativer Designs für interaktive Musikinstrumente und deren Performancepraxis beitragen kann.

Literaturverzeichnis

- [1] Kaltenbrunner, M., Geiger, G., und Jordà, S. 2004. Dynamic patches for live musical performance. In Proceedings of the 2004 Conference on New interfaces For Musical Expression, Hamamatsu, Shizuoka, Japan
- [2] Kaltenbrunner, M. und Bencina, R. 2007. ReacTIVision: A Computer-Vision Framework for Table-Based Tangible Interaction. In Proceedings of the 1st international Conference on Tangible and Embedded Interaction 2007, Baton Rouge, Louisiana, USA
- [3] Kaltenbrunner, M., Bovermann, T., Bencina, R. und Costanza, E. 2005. TUIO - A Protocol for Table Based Tangible User Interfaces", In Proceedings of the 6th International Workshop on Gesture in Human-Computer Interaction and Simulation, Vannes, Frankreich