

# iFPH: Controlul sunetului prin unde radio / iFPH: Wireless Control of Sound

Adrian Borza

Departamentul de Compoziție și Dirijat, Facultatea Teoretică, Academia de Muzică “Gheorghe Dima”, Cluj-Napoca /  
Department of Composition and Conducting, Theoretical Faculty, “Gheorghe Dima” Music Academy  
aborza@gmail.com

## REZUMAT

Un sistem muzical interactiv pe unde radio este un instrument puternic pentru crearea și interpretarea muzicii pe scenă. Îmbină diferite aparate și programe, iar calculatorul este controlat printr-o suprafață de control miniaturală sau chiar printr-un telefon mobil intermediat de un nano router. Acest studiu se concentrează asupra programului creat în Max pentru conectarea dispozitivului pe unde radio la programul de muzică iFPH.

## Cuvinte cheie

muzică pe calculator, sisteme muzicale interactive, Max/MSP, OSC, iFPH, Android, telefon mobil, nano router

## PREMIȘĂ DE CERCETARE

Autorul acestui articol a testat recent anumite limite ale interacțiunii dintre interpret și calculator, permițând calculatorului să reacționeze la interpretarea muzicianului, de la sine, de cele mai multe ori. Calculatorul a fost implicat în interpretare cu propriile date de control asupra sunetului. Această abordare ar putea fi considerată un dezavantaj, când este vorba de improvizație muzicală pe scenă, dar calculatorul aduce totuși un important beneficiu în ceea ce privește redarea exactă, sincroniză a unei partituri de muzică electroacustică.

Oricum, autorul a experimentat ambele abordări în timpul Proiectului *remote ctrl*. A prezentat public două lucrări muzicale compuse și programate de el însuși: *If for Oboe and Interactive Computer* (2011) și *Akedia for Oboe, nanoKontroler and iFPH* (2011).

Proiectul *remote ctrl* a fost un rezultat al colaborării dintre trei compozitori-programatori, Constantin Basica, Adrian Borza și Cătălin Crețu, sprijiniți de Centrul de Muzică Electroacustică și Multimedia din București (CMEM), Universitatea Națională de Muzică din București (UNMB) și Academia de Muzică Gheorghe Dima din Cluj-Napoca (AMGD). Concertele *remote ctrl* au avut loc pe 18 decembrie 2011 la UNMB și 16 ianuarie 2012 la AMGD.

Acest studiu face parte din calendarul programului de cercetare postdoctorală MIDAS 2012-2013, desfășurat la Universitatea Națională de Muzică din București.

## SISTEME MUZICALE INTERACTIVE

Prin definiție, „un sistem muzical interactiv de compoziție și interpretare este un sistem de compoziție și producere a

## ABSTRACT

A wireless interactive music system is a powerful tool for creating and performing music on stage. It combines different pieces of hardware and software, and the computer is controlled through a nano control surface or even a smartphone mediated by a nano wireless router. This study focuses on the Max patch for connecting a Wi-Fi device to the iFPH music software.

## Keywords

computer music, interactive music systems, Max/MSP, wi-fi, wireless, OSC, iFPH, Android, smartphone, nano router

## PREMISE OF RESEARCH

The author of this paper has tested recently some limits of the interaction between performer and computer, allowing the computer to act in response to the musician's performance, by itself, most of the time. The computer has been involved in performance with its own sound control data. This approach could be considered a disadvantage when it comes to musical improvisation on stage, but the computer is nevertheless an important benefit for an accurate, synchronized performance of an electroacoustic music score.

Anyway, the author has experienced both approaches during the *remote ctrl* Project. He has presented publicly two musical works composed and programmed by himself: *If for Oboe and Interactive Computer* (2011), and *Akedia for Oboe, nanoKontroler and iFPH* (2011).

The *remote ctrl* Project was an outcome of the collaboration between three composers-programmers, Constantin Basica, Adrian Borza and Cătălin Crețu, supported by the Electroacoustic Music and Multimedia Center in Bucharest (CMEM), the National University of Music in Bucharest (UNMB), and the *Gheorghe Dima* Academy of Music in Cluj-Napoca (AMGD). The *remote ctrl* concerts took place on December 18, 2011 at UNMB, and on January 16, 2012 at AMGD.

This research paper is part of the postdoctoral research calendar MIDAS 2012-2013 under the National University of Music in Bucharest.

## INTERACTIVE MUSIC SYSTEMS

By definition, “an interactive music composition and performance system is a real-time composing and sound-producing system which employs a synthesizer, a programmable computer, and at least one performance

sunetului în timp-real, care angajează un sintetizator, un calculator programabil și cel puțin un dispozitiv de interpretare [...]. Sistemul este interactiv prin aceea că un utilizator poate coordona aspecte ale producției de muzică a sistemului, în timp ce este realizată, prin folosirea dispozitivului de interpretare.” (Chadabe, 1985)

Reținem aici componentele cheie ale unui sistem muzical interactiv: dispozitiv de interpretare, calculator programabil și dispozitiv de producere a sunetului. Cu toate acestea, complexitatea sistemului muzical interactiv este rezultatul multitudinii de componente distincte interconectate.

Dispozitivele care lucrează împreună pot fi conceptual grupate în trei secvențe sau etape ale întregului proces de producție de muzică, în care informația este transferată de la un aparat la altul. „Prima este etapa de detectare, atunci când datele sunt colectate de la dispozitivele de control, care citește informația gestuală de la interpretul uman, pe scenă. A doua este etapa de prelucrare, în care un calculator citește și traduce informația care sosește de la senzori și pregătește datele pentru a treia etapă, de reacție, atunci când calculatorul și un anumit ansamblu de dispozitive de producere a sunetului participă la realizarea unei producții muzicale.” (Rowe, 1993)

Un lanț de dispozitive electrice și electronice interconectate, definit în acest studiu ca sistem muzical interactiv, este un instrument puternic de creare și interpretare de muzică pe scenă, în zilele noastre. Sistemul îmbină mai multe piese fizice, cum ar fi un microfon, un pupitru de mixaj, un card audio, o suprafață de control audio, un router pe unde radio și chiar un telefon mobil cu acces la Internet, dar nu exclusiv acestea. Sistemul interactiv este construit în jurul unui calculator și condus de programe specializate, cu toate acestea este flexibil și portabil. Abilitățile sale principale constau în analiza datelor de intrare ale interpretului și în răspunsul său imediat la acțiunile muzicianului în timpul unui concert în direct. (Borza, 2010)

## INTEGRAREA DE CONTROL PRIN UNDE RADIO

Sistemul nostru muzical interactiv este construit în jurul unui calculator portabil și condus de programul de muzică iFPH. Programul este coordonat de Interpretul 2 (vezi Figura 1), prin suprafața de control audio, dar de asemenea integrează un mecanism de control la distanță asupra iFPH. Interpretul 1 este adevăratul instrumentist.

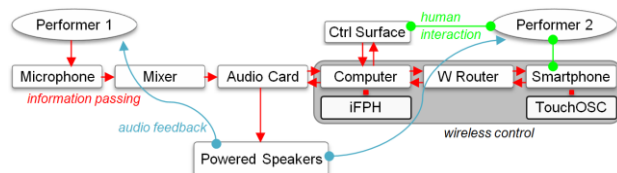


Figura 1. Sistemul muzical interactiv iFPH. Diagrama lanțului de dispozitive și programe

Să aruncăm o privire asupra procesului de trecere a informației de la un dispozitiv la altul:

### Etapa de detectare

- Interpretul 1 interacționează nemijlocit cu interfața programului TouchOSC, pe ecranul tactil al telefonului mobil. Dispozitivul este capabil să citească gesturile tactile ale interpretului

device [...]. The system is interactive in that a user can direct aspects of the system’s production of music, as he or she hears it being produced, by use of the performance device.” (Chadabe, 1985).

We preserve here the key-components of an interactive computer music system: performance device, programmable computer, and sound-producing device. Nevertheless, the complexity of the interactive music system is the result of the myriad of distinct interconnected components.

The devices working together can be conceptually bundled into three sequences or stages of the whole process of music production, in which information is transferred from one device to another. “The first is the sensing stage, when data is collected from controllers reading gestural information from the human performers onstage. The second is the processing stage, in which a computer reads and interprets information coming from the sensors and prepares data for the third, or response stage, when the computer and some collection of sound-producing devices share in realizing a musical output.” (Rowe, 1993)

A chain of diverse interconnected electrical and electronic devices, which is defined in this study as interactive music system, is a powerful tool for creating and performing music on stage nowadays. The system merges several pieces of hardware, such as a microphone, a mixer, a sound card, an audio control surface, a wireless router, and even a Wi-Fi mobile phone, but not exclusively. The interactive system is built around a computer and driven by specialized software, yet it is flexible and portable. Its main abilities are that it analyses the performer’s input data and responds instantly to the musician’s actions during a live performance (Borza, 2010).

## INTEGRATING WIRELESS CONTROL

Our interactive music system is built around a laptop driven by the iFPH music software. The software is coordinated by Performer 1 (see Figure 1) through a nano audio control surface, but it also integrates a wireless control mechanism over iFPH. Performer 1 is the actual instrument performer.

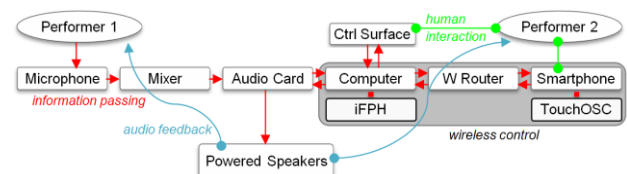


Figure 1. iFPH Wireless Interactive Music System. Chain of devices and software

Let’s have a look at the process of passing information from a device to another:

### Sensing stage

- Performer 2 interacts directly with the TouchOSC’s user interface on the smartphone’s touch screen. The device is capable of reading tactile gestures of the performer
- TouchOSC sends OSC messages to iFPH, on the computer, through the nano wireless router
- The gestural information of Performer 2, collected and converted by the nano audio control surface, is sent to iFPH as MIDI messages

- TouchOSC trimite mesaje OSC programului iFPH, pe calculator, prin nano router, pe unde radio
- Informația gestuală a Interpretului 2, colectată și convertită de suprafața miniaturală de control audio, este trimisă programului iFPH, ca mesaje MIDI
- Informația care sosește de la Interpretul 1 este capturată de microfon, preamplificată de pupitru, eșantionată de card și trimisă spre iFPH

#### Etapa de prelucrare

- Există un modul sau subprogram construit în iFPH – *Wireless Control* – care este programat să primească și să transmită mesaje OSC. În linii mari, modulul are rolul de a lega datele OSC de seturile de date de prelucrare. Aceste seturi sunt stocate în modulul *Presets* al iFPH
- Programul iFPH interpretează de asemenea datele MIDI care sosesc de la Interpretul 2 și leagă aceste date la seturile de date de prelucrare

#### Etapa de reacție

- Drept răspuns imediat, iFPH pune în practică abilitățile sale transformatoriale – prelucrări succesive ale sunetului de intrare – apoi trimite semnalul său audio de ieșire spre difuzoarele cu amplificare încorporată, prin cardul audio

Ar trebui să menționăm următoarea secvență a transmisiei de informații prin sistemul muzical interactiv pe unde radio iFPH:

#### Etapa de retroacțiune

- Modulul *Wireless Control* trimite înapoi mesaje OSC spre TouchOSC, prin nano router. Mesajele sunt expuse vizual pe telefonul mobil, confirmând astfel gesturile Interpretului 2
- iFPH trimite înapoi mesaje MIDI spre suprafața miniaturală de control audio, din același motiv
- Ambii muzicieni vor găsi o confirmare audio a interpretării lor, în timp ce aceasta se desfășoară, ascultând muzica prin difuzoare.

## PROGRAMUL DE MUZICĂ iFPH

Ce înseamnă iFPH? Denumirea neobișnuită vine de la Interactive, Freezer, Player, Processor, Harmonizer, sugerând unele acțiuni pe care le poate face. Programul iFPH, asamblat cu Max/MSP de către autorul acestui studiu, a fost dezvoltat în mod constant, iar prin urmare, versiunea curentă 2.5 (2012) este mult mai avansată față de versiunea inițială funcțională. Caracteristicile versiunii curente sunt descrise pe scurt mai jos.

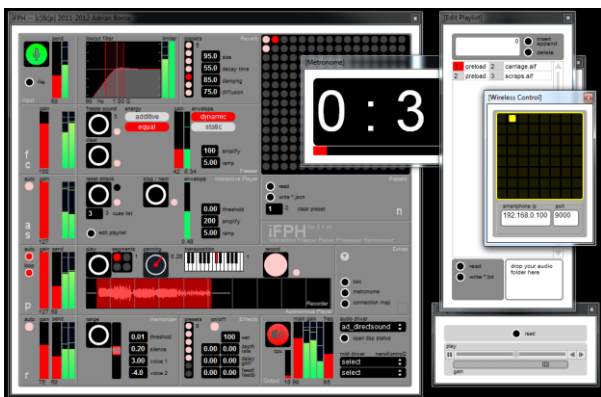


Figura 2. Programul de muzică iFPH. Interfața cu utilizatorul

*High-pass Filter*: semnalul audio de intrare este filtrat conform frecvenței de tăiere, atenuând amplitudinea

- Information coming from Performer 1 is captured by the microphone, pre-amplified by the mixer, digitized by the sound card, and sent to the iFPH

#### Processing stage

- There is a software module built into iFPH – *Wireless Control* – which is programmed to receive and transmit OSC messages. Roughly, the module has the role to bind the OSC data to the processing data sets. These sets are stored into the iFPH's *Presets* module
- iFPH also interprets the MIDI data coming from Performer 2 and binds this data to the processing data sets

#### Response stage

- As an immediate result, iFPH puts into practice its transformational abilities – successive manipulations of the input sound – then sends its output audio signal to the self-powered speakers, back through the sound card

We should mention the next sequence of transmission of information through the iFPH wireless interactive music system:

#### Feedback stage

- The *Wireless Control* module sends back OSC messages towards TouchOSC, through the nano router. The messages are exposed visually on the smartphone, thus confirming the Performer 2's gestures
- iFPH sends back MIDI messages towards the nano control surface for the same reason
- Both musicians will find audio feedback of their performance, while it's being produced, by listening to music through the loudspeakers

## iFPH MUSIC SOFTWARE

What does iFPH stand for? The peculiar name stands for Interactive, Freezer, Player, Processor, and Harmonizer, suggesting some of the actions that it is capable of performing. The iFPH software, assembled with Max/MSP by the author of this study, was constantly developed, therefore the current version 2.5 (2012) is far more advanced than the initial functional version. The features of the current version are briefly described below.

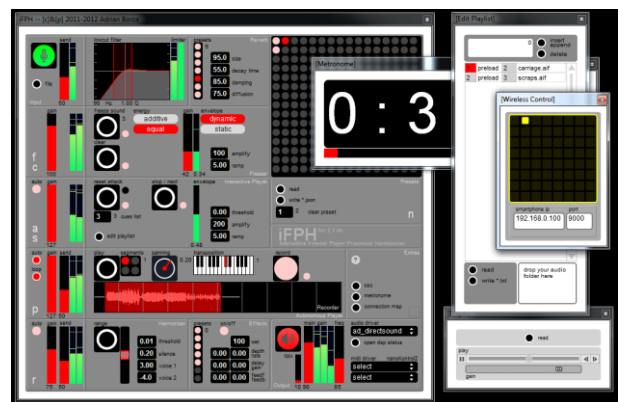


Figure 2. iFPH Music Software. The graphic user interface

*High-pass Filter*: the input audio signal is filtered according to the cutoff frequency, attenuating the amplitude of unwanted low frequencies, but allowing higher frequencies to pass. The visible range of the filter

sunetelor grave nedorite, dar lăsând să treacă sunete mai înalte. Spectrul vizibil pe interfața filtrului este de la 20 Hz la 1 kHz.

*Freezer*: o granulă de sunet este extrasă din semnalul de intrare și apoi este iterată, stratificată și îmbogățită, creând și susținând un sunet derivat. Amplitudinea globală a noului sunet este statică ori dinamică, în funcție de modul de funcționare selectat în modulul *Envelope Follower for Freezer*. Pot fi suprapuse până la 8 sunete diferite. Metoda de sinteză este granulară.

*Envelope Follower for Freezer*: amplitudinea globală a semnalului audio de intrare este imediat aplicată semnalului audio generat de modulul *Freezer*, modificând sunetul derivat. Acest lucru înseamnă că modulul reacționează la nuanțe muzicale și totodată că anvelopa de intrare este monitorizată constant.

*Interactive Player*: sunt redade sunete înregistrate sau fișiere audio atunci când amplitudinea globală a semnalului de intrare atinge sau depășește un anumit prag. Fișierele sunt organizate în modulul *Playlist*.

*Playlist*: acesta este un editor, cu interfață grafică cu utilizatorul, pentru organizarea fișierelor, construit cu scopul ca sunetele să fie redade în ordine secvențială, folosind modulul *Interactive Player*. Tipurile de fișiere sunt AIFF și WAV.

*Recorder*: semnalul audio de intrare este înregistrat pe un tampon de memorie și apoi este segmentat în fragmente mici, în mod automat. Segmentarea se bazează pe amplitudinea globală a semnalului. Durata maximă de înregistrare este de 10 secunde, iar numărul de segmente audio este 4.

*Autonomous Player*: de fiecare dată când un segment audio este redat, i se aplică spațializare și transpoziție aleatorie. Acest lucru este valabil mai ales în cazul în care modurile de operare *Auto* și *Loop* sunt activate.

*Harmonizer*: realizează transformarea FFT și o schimbare a semnalului de intrare în domeniul frecvenței, construind un acord de 3 sunete. Câmpul de transpoziție este de la -24 semitonuri la +24.

*Effects*: în modul de operare *Wet*, semnalul audio de intrare este prelucrat prin adăugarea de efecte, precum Distortion, Chorus, Phaser și Flanger.

*Reverb*: semnalul de intrare este prelucrat prin adăugarea efectului de reverberație.

*Metronome*: destinat să ajute muzicienii în momentul în care repetă și interpretează pe scenă, acest modul este un „click track” vizual la 60 BPM, sincronizat primului fișier din modulul *Interactive Player*.

*Crossover*: semnalul audio de ieșire este separat în câte 2 benzi de frecvențe, apoi este dirijat spre primele 3 canale ale cardului audio, realizând un simplu, dar productiv management al basului.

*Presets*: toate seturile de date de prelucrare (seturi de date de control asupra sunetului) sunt stocate într-un fișier și pot fi apelate oricând mai târziu pe scenă, atunci când dorește muzicianul. Numărul maxim de seturi este 240. Modulul *Presets* este controlat de pe telefonul mobil sau prin suprafața miniaturală de control.

*Wireless Control*: este o grilă 8x8 de seturi de date, un mijloc de configurare a rețelei și un subprogram pentru

*Freezer*: a sound grain is extracted from the input signal and after that is looped, layered and enriched, creating and sustaining a derivate sound. The overall amplitude of the new sound is static or dynamic, depending on the operation mode selected in the *Envelope Follower for Freezer* module. Up to 8 different sounds can be superimposed. The synthesis method is granular.

*Envelope Follower for Freezer*: the overall amplitude of the input audio signal is instantly applied to the audio signal generated by the *Freezer* module, personalizing the derivate sound. This means that the module reacts to music dynamics, and the input envelope is monitored constantly.

*Interactive Player*: pre-recorded sounds or audio files are played back when the overall amplitude of the input signal reaches or exceeds a specified threshold. The files are organized into the *Playlist* module.

*Playlist*: this is a GUI editor for organizing sound files, built with the purpose to be played back in sequential order, by using the *Interactive Player* module. The file types are AIFF and WAV.

*Recorder*: the input audio signal is recorded onto a memory buffer, and is then automatically segmented into small fragments. Segmentation is based on the signal's overall amplitude. The maximum recording length is 10 seconds, and the number of audio segments is 4.

*Autonomous Player*: each time an audio segment is played back, random panning and transposition is applied to it. This is especially true if *Auto* and *Loop* modes are on.

*Harmonizer*: it performs a FFT and pitch-shifting in the frequency domain of the input signal, building a chord of 3 sounds. The transposition range is from -24 semitones to +24.

*Effects*: in *Wet* operation mode, the input audio signal is processed by adding effects, such as distortion, chorus, phaser or flanger.

*Reverb*: the input signal is processed by adding reverb effect.

*Metronome*: intended to help musicians at the time they practice and perform on stage, this module is a 60 BPM visual click track synchronized to the first sound file on the *Interactive Player* module.

*Crossover*: the output audio signal is split into 2 frequency bands and then routed to the first 3 channels of the sound card, achieving a simple, but productive bass management.

*Presets*: all the processing data sets (sets of data control over the sound) are saved into a file and called anytime later, at the musician's convenience, on stage. The maximum number of presets is 240. The *Presets* module is controlled by the smartphone or the nano control surface.

*Wireless Control*: this is an 8x8 grid of presets, a network connection setup, and a module for sending, converting and receiving OSC messages. The module is controlled by the smartphone.

The key-modules *Freezer*, *Envelope Follower for Freezer*, *Interactive Player*, *Recorder*, *Autonomous*

transmisia, conversia și recepția mesajelor OSC. Modulul este controlat de pe telefon.

Modulele-cheie *Freezer*, *Envelope Follower for Freezer*, *Interactive Player*, *Recorder*, *Autonomous Player*, *Harmonizer* și *Presets* sunt controlate prin intermediul suprafeței miniaturale de control, în plus, prin folosirea dispozitivului mouse și a tastaturii calculatorului.

### Modulul Wireless Control al iFPH

Grila 8x8 de seturi de date de prelucrare este un fișier de tip Max. Modulul a fost proiectat și realizat în anul 2012 de către autorul acestui studiu, cu scopul de a oferi o mai mare flexibilitate în utilizarea programului iFPH, în timpul concertului.

Vom descrie în detaliu funcționarea modulului.

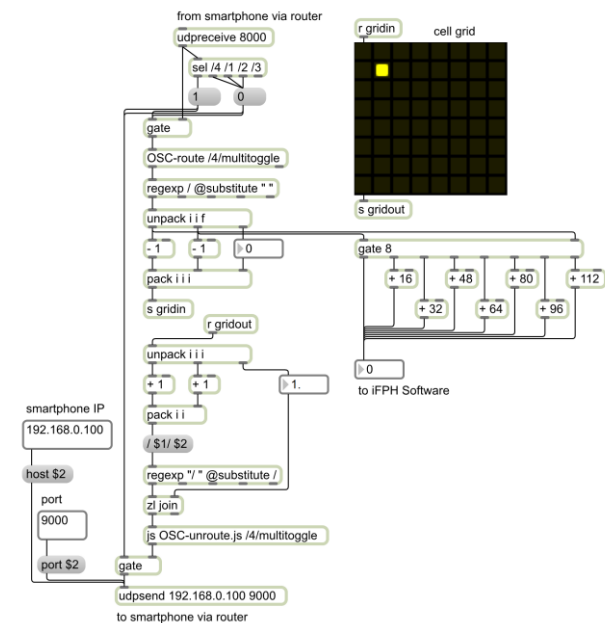


Figura 3. Programul de muzică iFPH. Modulul Wireless Control

Obiectul *udpreceive* funcționează în conjuncție cu protocolul Open Sound Control (OSC) și recepționează mesaje trimise printr-o rețea de aparate conectate prin cablu sau unde radio, folosind protocolul User Datagram Protocol (UDP). Argumentul **8000** este numărul portului alocat mesajelor OSC de intrare, recepționate de la telefon via nano router. Protocolul OSC a fost realizat la Centrul pentru Muzică Nouă și Tehnologii (CNMAT) al Universității California din Berkeley.

Obiectele *sel* și *gate* cooperează cu scopul de a lăsa datele OSC să tranziteze doar atunci când pagina 4 este selectată pe interfața TouchOSC. În caz contrar, obiectul *gate* oprește comunicația. TouchOSC este o suprafață virtuală de control audio pentru sistemele de operare iOS și Android, creată de Hexler.

Obiectul *OSC-route* identifică elementul *multitoggle* din pagina 4, conform argumentului său, */4/multitoggle*, apoi lasă să treacă orice mesaj OSC identificat anterior. Mesajul reprezintă o celulă, definită prin coloană, rând și valoarea stării active/inactive a *multitoggle*. *OSC-route* și *OSC-unroute.js* sunt obiecte Max externe dezvoltate de Mat Wright la CNMAT.

Obiectul special *regexp* substituie un simbol conținut în mesajul OSC identificat și apoi acesta este divizat în mesaje individuale de către obiectul *unpack*.

nano control surface, în addition to using a mouse and a computer keyboard.

### iFPH Wireless Control Module

The 8x8 grid of processing data sets, called *Wireless Control*, is a Max patch file. The patch has been conceived in 2012 by the author of this research paper, with the purpose of offering more flexibility in using the iFPH software during a concert.

We will describe in detail the functionality of the patch.

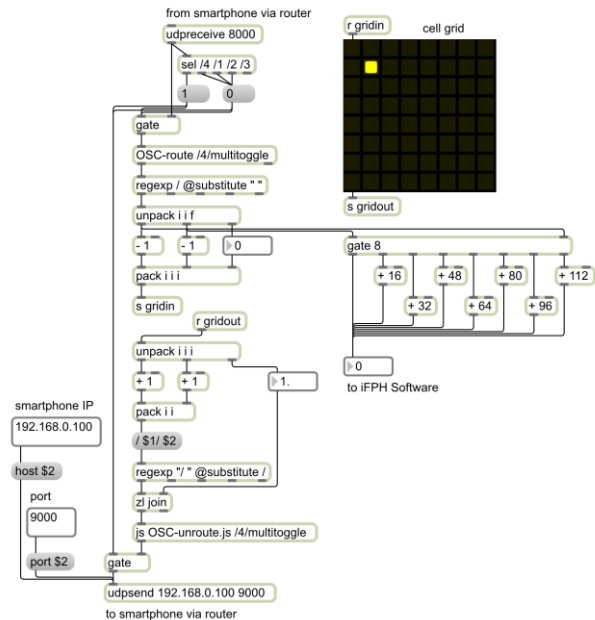


Figure 3. iFPH Music Software. The wireless control module

The *udpreceive* object works in conjunction with the Open Sound Control (OSC) protocol, and it receives messages transmitted over a wired or wireless network using User Datagram Protocol (UDP). The argument **8000** is the port number for receiving OSC messages from a smartphone via the nano router. OSC protocol has been developed at the Center for New Music and Audio Technologies (CNMAT) at the University of California in Berkeley.

The *sel* and *gate* objects are working together in order to bypass OSC data only when page 4 is selected on the TouchOSC's user interface. Otherwise the *gate* object will stop the communication. TouchOSC is a virtual audio control surface for iOS and Android operating systems, developed by Hexler.

The *OSC-route* object matches the *multitoggle* element on page 4, as instructed into its argument, */4/multitoggle*, then passes any OSC message matched before. The message represents a cell, defined by column, row, and the on/off state value of the *multitoggle*. *OSC-route* and *OSC-unroute.js* are Max external objects developed by Mat Wright at CNMAT.

The special *regexp* object substitutes a symbol within the matched OSC message, and is then divided into individual messages by the *unpack* object.

At this moment, the *gate* object will pass the column number only through the output associated to the specified row number, on the one hand. Argument **8** is the number of gates, seen as number of rows. The *+* (*addition*) objects bind the column numbers to the preset

În acest moment, obiectul *gate* va transfera numărul coloanei numai prin ieșirea corespunzătoare numărului rândului specificat, pe de o parte. Argumentul **8** este numărul de prize de ieșire, văzute ca număr de rânduri. Obiectul *+* (*adunare*) leagă numerele coloanelor de numerele seturilor stocate în modulul *Presets*. Mesajele sunt trimise spre iFPH.

Pe de altă parte, obiectele *-* (*scădere*) și *pack* pregătesc mesajele pentru obiectul *matrixctrl*. Acest obiect este o grilă de celule asemănătoare elementului de interfață *multitoggle* al TouchOSC. Orice acțiune realizată prin *multitoggle* va determina un răspuns pe interfața obiectului *matrixctrl*. Cu alte cuvinte, orice acțiune a muzicianului pe suprafața tactilă a telefonului determină o retroacțiune vizuală pe calculator și invers.

Procesele sunt în cele din urmă reconstruite astfel: coloana, rândul și valoarea stării elementului *multitoggle* sunt unite într-un mesaj OSC, spre a fi transmise prin obiectele *OSC-unroute.js* și *udpsend*. Argumentul **192.168.0.100** este adresa de Internet (IP) a telefonului și argumentul **8000** este numărul portului pentru trimiterea mesajelor OSC spre telefon, via nano router-ul pe unde radio. Argumentele sunt variabile.

### CONECTARE ȘI CONFIGURARE

Pentru a obține controlul asupra iFPH, prin intermediul unui telefon mobil, trebuie instalate mai întâi programele speciale pentru telefon și calculator, apoi configurată o conexiune la rețea.

Există mai multe aplicații pentru sistemul de operare Android capabile să transmită și să recepționeze mesaje OSC peste o rețea de tip Internet, însă am explorat în detaliu două dintre ele, TouchOSC 1.3 și Control 1.31. S-au folosit ambele versiuni de rulare și programare 5 și 6 ale mediului Max/MSP pentru a testa cu succes funcționarea iFPH și a sistemului interactiv.

De asemenea, am testat următoarea configurație de dispozitive, echipamente și programe a sistemului nostru interactiv:

- Aplicații pentru telefon mobil: TouchOSC 1.3, Control 1.31
- Sistem de operare pentru telefon: Android 4.0.3
- Tip și model de telefon mobil: Galaxy S II, No GT-I9100
- Tip și model de suprafață fizică de control audio: Slim-line USB Control Surface, nanoKontrol2
- Aplicații pentru calculator: Max 5.1.9, Max 6.0.5, iFPH
- Sistem de operare pentru calculator: Windows 7 64-bit
- Model de calculator: HP ProBook 4530s
- Tip și model de nano router: TP-Link 150Mbps Wireless N Nano Router, No TL-WR702N

### Configurarea conexiunii la rețea

*Configurarea calculatorului: Windows 7 64-bit*

- Conectați router-ul la calculator prin USB
- Deschideți *Wireless Network Connection Status* al adaptorului activ de rețea, urmând acești pași:  
Apăsați *Start*, selectați *Control Panel*, *View network status and tasks* sub *Network and Internet*, *Change adapter settings*, apoi apăsați de două ori

numbers stored into the *Presets* module. The messages are sent to iFPH.

On the other hand, the *-* (*subtraction*) and *pack* objects will prepare the messages for the *matrixctrl* object. This object is a cell grid which resembles the TouchOSC's *multitoggle* interface element. Any action on the *multitoggle* will cause a response on the *matrixctrl*'s interface. In other words, any action of the musician on the smartphone causes a visual feedback on the computer, and vice versa.

The processes are then constructed in reverse: the column, the row, and the state value of the *multitoggle* are joined into an OSC message, so as to be transmitted through the *OSC-unroute.js* and *udpsend* objects. The argument **192.168.0.100** is the Internet Protocol (IP) address of the smartphone, and the argument **8000** is the port number for sending OSC messages to the smartphone via the wireless nano router. The arguments are changeable.

### SMARTPHONE – COMPUTER CONNECTION AND CONFIGURATION

In order to achieve control over the iFPH with a smartphone, one must first install the mandatory software on the mobile phone and laptop, then set up a wireless network connection.

There are several applications for Android OS capable of sending and receiving OSC messages over a Wi-Fi network, but we decided to explore in depth two of them, TouchOSC 1.3 and Control 1.31. We have made use of both runtime and fully-functional version 5 and 6 of Max/MSP to run iFPH successfully.

Also, we have effectively tested the following hardware and software configuration of our wireless interactive music system:

- Smartphone Applications: TouchOSC 1.3, Control 1.31
- Smartphone Operating System: Android 4.0.3
- Smartphone Type and Model: Galaxy S II, No GT-I9100
- Audio Control Surface Type and Model: Slim-line USB Control Surface, nanoKontrol2
- Computer Applications: Max 5.1.9, Max 6.0.5, iFPH
- Computer Operating System: Windows 7 64-bit
- Computer Model: HP ProBook 4530s
- Wireless Router Type and Model: TP-Link 150Mbps Wireless N Nano Router, No TL-WR702N

### Network Connection Setup

*Computer Configuration: Windows 7 64-bit*

- Connect the router to the computer via USB ports
- Open *Wireless Network Connection Status* of the active wireless adapter by following these steps:  
Press *Start*, select *Control Panel*, *View network status and tasks* under *Network and Internet*, *Change adapter settings*, then double-click *Wireless Network Connection* of the active wireless adapter
- Press *Properties* on the *Wireless Network Connection Status* window
- Select *Internet Connection Version 4 (TCP/IPv4)* and press *Properties* on the *Wireless Network Connection Properties* window

pictograma adaptorului activ, *Wireless Network Connection*

- Apăsați *Properties* în fereastra *Wireless Network Connection Status*
- Selectați *Internet Connection Version 4 (TCP/IPv4)* și apăsați *Properties* în fereastra *Wireless Network Connection Properties*
- Activați *Use the following IP address* în fereastra *Internet Connection Version 4 (TCP/IPv4) Properties*, apoi urmați acești pași:
  - Scrieți **192.168.0.200** în câmpul *IP address*. Aceasta este adresa IP a calculatorului; adresa poate fi între **192.168.0.1** și **192.168.0.253**
  - Scrieți **255.255.255.0** în câmpul *Subset mask*
  - Scrieți **192.168.0.254** în câmpul *Default Gateway*. Aceasta este adresa IP a router-ului
  - Închideți ferestrele cu *OK* și *Close*

*Verificarea adresei IP a calculatorului*

- Scrieți **ipconfig** pe linia de comandă a aplicației *Command Promp* (DOS) și apăsați *Enter* pe tastatura calculatorului
- *Wireless LAN adapter Wireless Network Connection* afișează următoarele informații:
 

```
Windows IP Configuration
Wireless LAN adapter Wireless Network
Connection:
    IPv4 Address. . . . : 192.168.0.200
    Subnet Mask . . . . : 255.255.255.0
    Default Gateway . . : 192.168.0.254
```

*Configurarea router-ului: TL-WR702N*

- Scrieți **http://192.168.0.254** în bara de adresă a unui program de acces la Internet și accesați router-ul prin numele și parola acestuia
- Selectați *Working Mode* sub *Basic Settings*
- Selectați *Router: Wireless router mode* în fereastra *Wireless Working Mode Settings* și apăsați *Save*
- *Configurarea telefonului: conexiunea TouchOSC*
- Instalați TouchOSC 1.3 pe telefon
- Activați conexiunea Wi-Fi
- Deschideți TouchOSC și selectați *OSC* sub *Settings /Connections*, apoi urmați acești pași:
  - Scrieți **192.168.0.200** în câmpul *Host*. Aceasta este adresa IP a calculatorului; vezi *Configurarea calculatorului*
  - Scrieți **8000** în câmpul *Port (outgoing)*. Acesta este portul pentru trimiterea mesajelor OSC spre iFPH
  - Scrieți **9000** în câmpul *Port (incoming)*. Acesta este portul pentru primirea mesajelor OSC de la iFPH

*Verificarea adresei IP a telefonului*

- Selectați *Settings*, *Wi-Fi* și numele router-ului conectat: *TP-LINK\_xxxxxx*
- Verificați *IP address* pe telefon: **192.168.0.100**

## Configurarea programelor

*Configurarea interfeței TouchOSC 1.3*

- Deschideți TouchOSC și selectați *Layout* sub *Settings*
- Selectați *Simple*, apăsați *Done* și selectați ultima pagină a interfeței *Simple*. Elementul de interfață grafică *multitoggle* este conectat automat la modulul *Wireless Control* al iFPH

*Configurarea Max 5/6 și iFPH*

- Activați *Use the following IP address on the Internet Connection Version 4 (TCP/IPv4) Properties* window, then follow these steps:

- Write **192.168.0.200** in the *IP address* field. This is the IP address of the computer; it can be anything from **192.168.0.1** to **192.168.0.253**
- Write **255.255.255.0** in the *Subset mask* field
- Write **192.168.0.254** in the *Default Gateway* field. This is the router's IP address
- Close all windows with *OK* and *Close*. Done

*Verify the computer's IP*

- Write **ipconfig** on the command line of the *Command Promp* (DOS) application and press *Enter* on the computer keyboard

- *Wireless LAN adapter Wireless Network Connection* should provide you with this information:

```
Windows IP Configuration
Wireless LAN adapter Wireless Network
Connection:
    IPv4 Address. . . . : 192.168.0.200
    Subnet Mask . . . . : 255.255.255.0
    Default Gateway . . : 192.168.0.254
```

*Wireless Router Configuration: TL-WR702N*

- Write **http://192.168.0.254** into any browser's address bar and login with the router's credentials
- Select *Working Mode* under *Basic Settings*
- Select *Router: Wireless router mode* on the *Wireless Working Mode Settings* window, and press *Save*. Done

*Smartphone Configuration: TouchOSC Connection*

- Install TouchOSC 1.3 on the smartphone
- Activate Wi-Fi connection
- Open TouchOSC, and select *OSC* under *Settings /Connections*, then follow these steps:
  - Write **192.168.0.200** in the *Host* field. This is the IP address of the computer; see *Computer Configuration* for details
  - Write **8000** in the *Port (outgoing)* field. This is the port for sending OSC messages to iFPH
  - Write **9000** in *Port (incoming)* field. This is the port for receiving OSC messages from iFPH. Done

*Verify the smartphone's IP*

- Select *Settings*, *Wi-Fi*, and the connected router: *TP-LINK\_xxxxxx*
- Verify *IP address* on the mobile phone: **192.168.0.100**

## Software Configuration

*Smartphone Configuration: TouchOSC 1.3 Layout*

- Open TouchOSC, and select *Layout* under *Settings*
- Select *Simple*, press *Done*, and select the last page of the *Simple* Layout. The *multitoggle* graphic interface element is connected automatically to the *Wireless Control* module of iFPH. Done

*Max 5/6 and iFPH Configuration*

- Install Max 5 or 6 Runtime, then *OSC-route.mxe* and *OSC-unroute.js* external objects into the *max-externals* folder of Max 5/6
- Install iFPH. Done

## CONCLUSION

The non-linear access to the iFPH's processing presets probably reflects the universal approach in live computer composition and performance, that fits a musician, in the sense that Performer 2 would prefer to "jump" or switch

- Instalați Max 5 sau 6 Runtime, apoi obiectele externe *OSC-route.mxe* și *OSC-unroute.js* în dosarul max-externals al Max 5/6
- Instalați iFPH

## CONCLUZIE

Accesul nonliniar la seturile de date de prelucrare ale iFPH reflectă, probabil, abordarea universală în compoziția și interpretarea pe calculator, în direct, care se potrivește unui muzician, în sensul că Interpretul 2 ar prefera să „sară” sau să comute oricând la orice set reprezentat vizual pe ecranul tactil al telefonului mobil. Creația spontană și re-crearea muzicii pe scenă sunt procese naturale. Fără îndoială că flexibilitatea în alegerea unuia sau altuia dintre seturile de prelucrare devine un avantaj când vorbim de muzică produsă în direct și de improvizație muzicală. Improvizația este imprevizibilă, după cum se știe. Prin contrast, accesul nonliniar este diminuat semnificativ atunci când același muzician reproduce liniar o partitură de muzică electroacustică, prin folosirea unui sistem muzical interactiv.

Aparent, un sistem muzical interactiv este o unealtă computațională remarcabilă pentru a face muzică, astfel că rolul sistemului interactiv este acela al unui instrument muzical și trebuie să fie stăpânit. Dar, ce este dincolo de acest rol?

„Dacă nu suntem capabili să creăm roluri pentru calculator, care merg dincolo de propria imagine, putem cel puțin încerca o sinteză a acestor roluri antropomorfe și muzicale. Această hibridizare ne oferă cel puțin o viziune asupra altor funcționalități, a altor cadre conceptuale și poate servi doar pentru a îmbogăți discursul muzical și interactivitatea în timp real a muzicii pe calculator.” (Lippe, 1996).

anytime to any preset represented visually on the smartphone’s touch screen. Spontaneous creation and re-creation of music are natural processes on stage. No doubt, the flexibility in choosing the one or the other processing data set is an advantage when it comes to improvisation. Improvisation is unpredictable, as we all know. By contrast, the non-linear access is significantly diminished when the very same musician reproduces linearly an electroacoustic score, by using an interactive music system.

Apparently, an interactive music system is a remarkable computer tool for making music, thus the role of the interactive system is that of a musical instrument, and has to be mastered. But what lies beyond this role?

“If we are not capable of creating roles for the computer which go beyond our own image, perhaps we can at least attempt a synthesis of all these anthropomorphic and musical roles. This hybridization would at least offer us a glimpse of other functionalities, other conceptual frameworks, and can only serve to enrich the musical discourse and interactivity of real-time computer music.” (Lippe, 1996).

## BIBLIOGRAFIE / REFERENCES

- [1] Borza, Adrian (2010). Prolegomena to Interactive Music Systems. *Studia Universitatis Babeș-Bolyai, Musica, LV, 1, 49, 58*
- [2] Chadabe, Joel (1985). Interactive Composition and Performance System. United States Patent and Trademark Office: Patent No. 4,526,078
- [3] Lippe, Cort (1996). A Look at Performer/Machine Interaction Using Real-time Systems. *ICMC Proceedings Hong Kong, 116, 117*
- [4] Rowe, Robert (1993). *Interactive Music Systems: Machine Listening and Composing*. Massachusetts, Cambridge: The MIT Press