

Traverser la réseau

para violoncelo e eletrônica em tempo real

ao amigo Pedro Ludwig

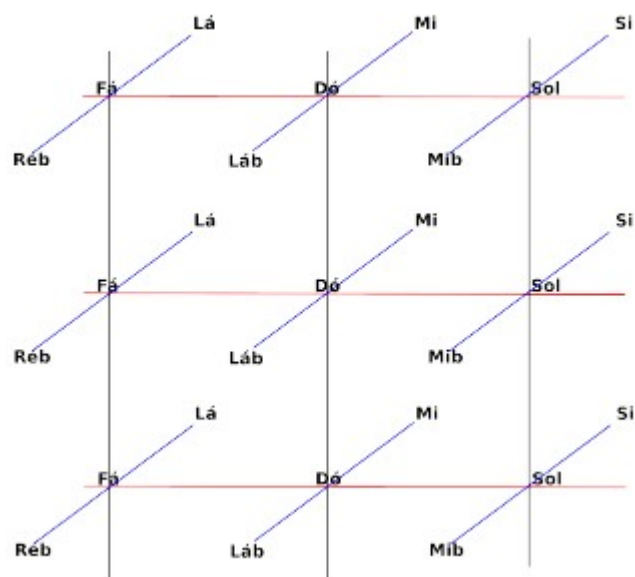
de

Rael B. Gimenes Toffolo

Estrutura Geral:

Traverser le réseau presta uma homenagem ao compositor belga Henri Pousseur ao explorar sua técnica de redes harmônicas. Toda a peça, tanto em sua dimensão instrumental quanto eletroacústica, utiliza materiais gerados a partir dessa técnica.

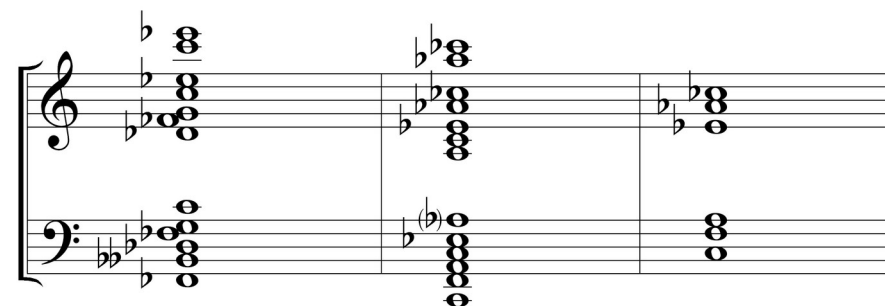
As redes harmônicas são uma forma de representar conjuntos de notas em um espaço relacional obtido pelo cruzamento de eixos intervalares com calibres específicos.



No exemplo citado, temos uma rede formada pelos eixos **X**, **Y** e **Z**, com intervalos de **quinta justa**, **oitava justa** e **terça maior**, respectivamente. O processo consiste em localizar, em um espaço harmônico, um conjunto de notas específico, guardando sua posição em coordenadas. Em seguida, operam-se transformações no calibre dos eixos e recuperam-se as novas notas que passam a ocupar as coordenadas iniciais. Esse processo resulta em um conjunto de notas com perfil melódico geral semelhante ao original, mas com intervalos distintos.

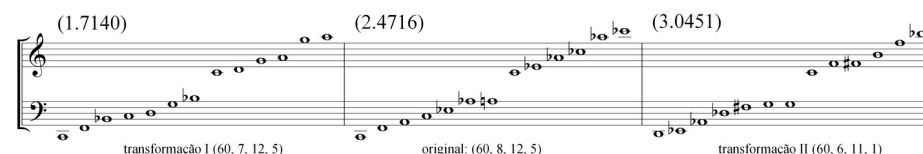
Em *Traverser le réseau*, a entidade harmônica original provém de A Sagração da

Primavera, de Igor Stravinsky, e consiste em um acorde “politonal” (primeiro acorde da figura), aqui transposto para melhor se acomodar à tessitura do violoncelo (segundo acorde). Tal estrutura contrapõe os acordes de Fá Maior e Lá bemol menor.



Este conjunto foi projetado em uma rede de Pousseur e remapeado em outras duas redes, visando localizar um conjunto harmônico de menor tensão e outro de maior tensão. Os cálculos de tensão foram realizados com base na teoria de rugosidade de H. Helmholtz e de Plomp & Levelt.

O processo deu origem aos três conjuntos harmônicos principais da peça:



Na figura acima (ao meio) podemos verificar como o acorde foi acomodado à rede original com seus intervalos constituintes (abaixo da pauta) e o nível geral de tensão harmônica do conjunto de notas original (acima da pauta). À esquerda temos a *transformação I* de menor tensão harmônica e à direita temos a *transformação II* de maior tensão harmônica entre as três.

Na maior parte da obra, as redes são utilizadas em associação com a dinâmica instrumental: trechos de dinâmicas delicadas geram material da Transformação I, enquanto dinâmicas fortes acionam a Transformação II.

Instruções:

Grafia:

Notação não convencional: O único símbolo não convencional encontra-se na primeira página e indica a movimentação do ponto de contato entre o arco e as cordas.



No exemplo, deve-se atacar o arco na posição *ordinario* (o.), movendo-o gradualmente até o *sul ponticello* (p.). A partir da metade do compasso, o movimento deve ser do *sul ponticello* para o *sul tasto* (t.).

Não há mudanças nas regras de indicação de acidentes.

Dinâmicas e Durações: As dinâmicas desempenham papel central e são indicadas como sugestões gerais, pois interferem diretamente no processamento eletrônico em tempo real. O instrumentista deve explorá-las livremente.

As durações são, em sua maioria, relativas, podendo ser modificadas para que a performance se acomode aos comportamentos sonoros da eletrônica.

Relacionamento entre Instrumentista e Eletrônica

Seção I – (P01)

O patch detecta as dinâmicas para disparar diferentes comportamentos. A densidade da camada harmônica é proporcional à intensidade (de pp a ff). Perfis melódicos variam de ritmos regulares/lentos (dinâmicas sutis) a ritmos irregulares/rápidos (dinâmicas fortes).

Seção II – (P02)

Nesta seção, um processo de síntese granular irá construir uma camada polifônica paralelamente à linha instrumental. Tal camada será produzida com notas provenientes de três redes harmônicas de Pousseur. Para dinâmicas mais delicadas, as notas do violoncelo serão remapeadas para as notas da rede harmônica I (vide **Estrutura Geral**). Para dinâmicas intermediárias, as notas serão remapeadas para as notas da rede harmônica original e, por fim, para dinâmicas mais fortes as notas do violoncelo serão remapeadas para as notas da rede harmônica II. Tal conjunto de transformações que está diretamente relacionado à dinâmica executada pelo instrumentista cria uma variação harmônica que varia de um conjunto menos tenso a um mais tenso.

Seção III – (P03)

A dinâmica é mapeada cinco vezes por segundo, selecionando conjuntos harmônicos em um banco de 1600 opções (organizadas por gradação de tensão). O resultado é uma massa harmônica altamente dinâmica e variável.

Seção IV – (P04)

O sistema detecta as frequências do violoncelo para gerar uma camada harmônica de acompanhamento. As dinâmicas controlam a densidade geral dessa camada harmônica.

Seção V – (P05)

Nesta seção, o instrumentista será convidado à improvisar a partir do conjunto de notas que aparecerá em sua tela. Dependendo da dinâmica que o instrumentista tocar, o computador irá escolher um conjunto harmônico proveniente de uma das redes harmônicas que foram utilizadas na sessão III e que estão organizadas em uma gradação crescente de tensão harmônica. Qualquer pequena variação de dinâmica irá modificar o conjunto de notas que o computador calculará a partir das redes harmônicas. A operação do sistema nesta seção exige um pouco mais de cuidado que nas seções anteriores. Quando o botão P05 estiver acionado, o *patch* estará detectando as dinâmicas do instrumentista para determinar o conjunto harmônico que será apresentado na tela. Quando um conjunto for apresentado na tela, o botão P05 deve ser desligado. Tal procedimento irá alternar entre as rotinas de detecção de dinâmica e as rotinas de processamento do sinal do violoncelo que são utilizadas enquanto o instrumentista realiza sua improvisação.

Seção VI – P06

Trecho final que combina *delays* e uma camada harmônica sintetizada. A densidade permanece vinculada à dinâmica do violoncelo.

O sistema de eletrônica em tempo real:

A programação foi realizada em **SuperCollider** (desenvolvido por James McCartney). Para a execução, é necessária a instalação do software, disponível em: <http://supercollider.github.io>

As instruções de instalação e execução encontram-se no arquivo **README** do pacote compactado, disponível no site do compositor: <https://raelgimenes.com/>

Rael B. Gimenes (2013) – Revisão 2026.

para violoncelo e eletrônica em tempo real

Rael B. Gimenes Toffolo

♩ = 40

The first system of the musical score is written on a single staff in bass clef. It begins with a tempo marking of quarter note = 40. The key signature has one flat (B-flat). The time signature changes from 4/4 to 3/4, then back to 4/4, then to 8/4, then back to 3/4, then to 4/4, then to 7/4, and finally to 8/4. The dynamics are marked as *ppp* (pianissimo) at the beginning, *pp* (piano) and *ppp* in the middle, *fff* (fortissimo) with a crescendo hairpin in the center, and *ppp* at the end. Performance instructions include *pizz.* (pizzicato) for the first and fifth measures, and *arco* (arco) for the fourth measure. There are also markings for *0* (natural) and *p.* (piano) in the fourth measure. The notation includes various note values, rests, and slurs.

8 arco p. pizz. arco pizz. arco

fff *pp* *ppp* *pp* *ff* *pp*

3 3

21

pizz.

3

arco

p.

o.

pizz.

arco

o.

pizz.

arco

pp

ff

pp

ff

pp

ppp

P02

$\text{♩} = 60$ *poco a poco accel.* ----->

28

arco

pizz.

pp *ppp* *pp* *sempre cresc.*

$\text{♩} = 70$ ----->

37

p *mp*

$\text{♩} = 78$ ----->

43

mf

48

5

52

f

3

5:4

7/16

56

ff

3

5:4

3/8

4/8

5/16

62

5:4

5/16

6/16

3/8

67

5:4

3/8

5/16

3/8

5/16

72

7:4

7:4

76

7:4

p

pp

ppp

P03

♩ = 60

80

pppp *p* *pppp* *mf* *fff*

fff *mp* *pppp*

Varier livre e calmamente entre *ppp* e *mp*

83

pppp *fff*

Varier livre e calmamente entre *ppp* e *mp*

fff *mp* *pppp*

86

Varier libre e calmamente entre *pppp* e *mf*

pppp ————— *fff*

Varier libre e calmamente entre *pp* e *fff*

89

P04

$\text{♩} = 70$

fff — *mp* — *pppp*

mf ————— *p*

f ————— *mp* *p*

96

f —————

f —————

102

ff

107

P05
on

Dinâmicas livres

P05
off

pp

Escolher livremente, dentro do tempo do compasso, os momentos para ligar e desligar o botão P05 na interface do Supercollider.

Improvisar com as notas determinadas pelo computador. Utilizar ritmos fortemente irregulares e variar as articulações, modos de ataque e posições de arco. A improvisação deve ser realizada dentro da atmosfera geral da obra. A duração da improvisação é livre com duração mínima de 5 a 10 segundos. Encerrar a improvisação com uma pausa de 1 a 2 segundos permitindo que o processamento da eletrônica em tempo real se extinga, porém não deve haver quebra entre o som eletroacústico e o compasso seguinte.

110

P05
on

P05
off

Improvisar com as notas determinadas pelo computador. Utilizar ritmos fortemente irregulares e variar as articulações, modos de ataque e posições de arco. A improvisação deve ser realizada dentro da atmosfera geral da obra. A duração da improvisação é livre com duração mínima de 5 a 10 segundos. Encerrar a improvisação com uma pausa de 1 a 2 segundos permitindo que o processamento da eletrônica em tempo real se extinga, porém não deve haver quebra entre o som eletroacústico e o compasso seguinte.

P05
on

P05
off

Improvisar com as notas determinadas pelo computador. Utilizar ritmos fortemente irregulares e variar as articulações, modos de ataque e posições de arco. A improvisação deve ser realizada dentro da atmosfera geral da obra. A duração da improvisação é livre com duração mínima de 5 a 10 segundos. Encerrar a improvisação com uma pausa de 1 a 2 segundos permitindo que o processamento da eletrônica em tempo real se extinga, porém não deve haver quebra entre o som eletroacústico e o compasso seguinte.

114

P05
on

P05
off

Improvisar com as notas determinadas pelo computador. Utilizar ritmos fortemente irregulares e variar as articulações, modos de ataque e posições de arco. A improvisação deve ser realizada dentro da atmosfera geral da obra. A duração da improvisação é livre com duração mínima de 5 a 10 segundos. Encerrar a improvisação com uma pausa de 1 a 2 segundos permitindo que o processamento da eletrônica em tempo real se extinga, porém não deve haver quebra entre o som eletroacústico e o compasso seguinte.

P05
on

P05
off

Improvisar com as notas determinadas pelo computador. Continuar com métricas irregulares, porém neste último trecho produzir ritmos progressivamente mais calmos e diminuir a dinâmica de modo que o comportamento geral da frase se acomode à próxima seção da peça. Encerrar a improvisação com uma pausa de 1 a 2 segundos permitindo que o processamento da eletrônica em tempo real se extinga, porém não deve haver quebra entre o som eletroacústico e o compasso seguinte.

118

P06

pizz.

p

3:2

pp

ppp

Manter-se imóvel até a finalização dos sons eletroacústicos.