



Teoria

Índice

Teoria:

Som	4
Representação de um sinal de áudio	4
Captção e conversão de um sinal de áudio.....	5
Sinais analógicos e digitais.....	5
Analógico versus Digital.....	6
Propriedades de um sinal de áudio digital.....	7

Prático:

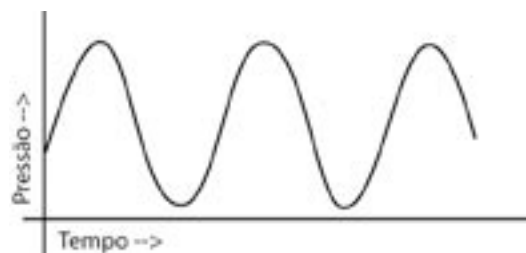
Tipos de de gravadores	11
Gravando	12
Captura.....	13
Edição.....	15
Tratamento	18
Exportar.....	21

Som

Afinal, o que é o som? Simplificadamente, o som é uma vibração de um meio material. É através da vibração de moléculas do ar que o som chega até nossos ouvidos, onde são transformados em impulsos elétricos. Nessa transformação, a informação contida - o sinal -, é preservada.

Representação de um sinal de áudio

Uma maneira de representar esse sinal de informação sonora é por meio de gráficos. Se fizermos um gráfico mostrando como varia no seu ouvido a pressão atmosférica com o tempo (que é como recebemos o som), teríamos algo parecido com uma onda.



Captação e conversão de um sinal de áudio

A captação das ondas sonoras pode ser feita através de um microfone. Ele converte a variação da pressão atmosférica em variação da tensão elétrica. Para cada valor da pressão atmosférica, os fios do microfone apresentam uma tensão elétrica (voltagem) diferente. Conforme a pressão vai mudando com o tempo, a tensão entre os fios do microfone também varia. O contrário também pode acontecer, isto é, um sinal elétrico de áudio ser convertido em variação da pressão atmosférica (ondas sonoras). Isso tipicamente é feito com o uso das conhecidas caixas de som.

Sinais analógicos e digitais

Os sinais de informação que possuem uma característica de analogia entre cada instante de tempo e um respectivo valor são chamados de sinais analógicos ou contínuos. Os sinais que não apresentam essa característica são chamados de sinais digitais. Nos sinais digitais, são capturadas algumas variações atmosféricas já convertidas para formas elétricas durante uma variação de tempo. A diferença é que por mais que essas amostras de variação sejam muitas no espaço de um

5

Propriedades de um sinal de áudio digital.

Um sinal analógico é digitalizado selecionando apenas alguns trechos do sinal analógico e transformando essa informação em números inteiros. O número de vezes por segundo em que uma amostra do sinal analógico é colhida é chamado de taxa de amostragem (sample rate). Valores usuais para a taxa de amostragem são de 11,025 kHz (11025 amostras por segundo), 22,05 kHz ou 44.1 khz.

Já a quantidade de valores numéricos que essa informação pode assumir é chamada de razão de amostragem (bits per sample). A razão de amostragem costuma ser de 8 bits, 16 bits ou 32 bits. Um número de 8 bits pode assumir até 256 valores diferentes, ou seja, pode representar até 256 valores de tensão elétrica (o sinal analógico) diferentes. Já um número de 16 bits pode representar até cerca de 65 mil valores diferentes, e assim por diante.

Quanto maiores forem a taxa e a razão de amostragem, mais alta será a qualidade do sinal digitalizado com relação ao sinal analógico original.

Quando você grava um áudio no seu computador, o áudio digitalizado ocupa muita informação. Armaze-

7

segundo, elas não são contínuas, como podemos ver no gráfico a seguir, onde cada pontinho é uma mostra capturada da onda analógica:



Analógico versus Digital

Existem algumas diferenças entre um áudio digital e um áudio analógico. Os sinais digitais ganharam hegemonia, pois possuem um controle de erro mais simples para transmissão e recepção de mensagens e as perdas de sinal são praticamente nulas. Mas isso não quer dizer que são superiores. É interessante notar que, quando um sinal analógico é digitalizado, ocorrem perdas de informação inerentes a esse processo.

6

nar arquivos do tipo wav (o mais comum) gasta tanto espaço que você não conseguiria ter muitas horas de música em seu computador. Transmitir essas músicas pela internet, então, nem pensar.

A solução tecnológica para driblar esse obstáculo foi a compressão dos arquivos de áudio. Isso é feito eliminando do áudio frequências inaudíveis ou pouco audíveis por seres humanos e utilizando métodos de compactação de dados. Os dois formatos de arquivos de áudio comprimidos mais conhecidos são o MP3 e o OGG. O MP3 não é um formato em Copyleft (livre) e já é um pouco antigo, enquanto que o OGG é livre e de maior performance.

Assim como para o áudio digital do tipo wav tem suas propriedades de amostragem, o áudio comprimido tem sua razão de amostragem (bitrate) em kbps (mil bits por segundo) e quando descompactado também apresenta uma taxa de amostragem de 11,025 kHz, 22,05 kHz ou 44.1 kHz e valores de bits por amostra (bits per sample) de 8 ou 16.

Um áudio comprimido de boa qualidade tem 192kbps de bitrate, sample rate de 44,1 kHz e 16 bits per sample. No entanto áudios com essas caracterís-

8

ticas ainda são grandes. Os valores ideais para uma rádio via internet, por exemplo, são bitrate de 16 ou 24kbps, sample rate de 11,025 kHz ou 22,05 kHz e 16 bits per sample. Já para uma entrevista conseguimos um áudio de qualidade com bitrate de 64kbps, 44,1 kHz e 16 bits.

9

Tipos de gravadores

Existem três tipos de gravadores que estamos acostumados a lidar. O primeiro é um pequeno que grava o áudio em microcassete (aquelas fitinhas pequenas). Geralmente esses gravadores possuem uma qualidade péssima: primeiro porque seus microfones geralmente são embutidos, e de captação ampla, ou seja, não é direcionada, capturando assim tudo que acontece no ambiente (e com isso muito ruído). Segundo porque o formato de gravação nas microcassetes faz com que tenha uma perda de qualidade do áudio. Gravadores como esse são recomendados apenas para entrevistas que serão transcritas.

Os gravadores maiores, que gravam em cassete, são de fato os mais populares. Apesar de em geral possuírem um microfone embutido ruim, geralmente eles possuem uma entrada para um outro microfone, o que melhora em muito a qualidade do áudio. Além disso, as fitas kassetes possuem um sistema de armazenamento bom, sem muitas perdas.

Por último, o MD. Vindo da tecnologia digital, o MiniDisc armazena o áudio em um MiniDisc (sic) já em formato digital. As vantagens desse aparelho são

11

Prática

10

grandes: pode ser feita uma pré-edição já com o aparelho; ele permite que o disco seja dividido em faixas, agilizando o processo de organização do material; e alguns chegam a gravar 5 horas de áudio, já que podem gravar um áudio já compactado (em mp3). Como os gravadores kassetes o MD geralmente também possui uma entrada para microfones. Sua única desvantagem é o preço: atualmente custam pelo menos o triplo de um gravador kassete.

Gravando

Ao gravar uma entrevista é interessante que você possua além do gravador um microfone e um headphone. O microfone te ajuda na captura do áudio, já que ele direciona a parte a ser captada, ou seja, você captura muito mais a fala do que o barulho do fundo.

O headphone é útil para que você escute como está ficando a gravação. Problemas comuns são as partes "estouradas". Você gravando e ouvindo ao mesmo tempo pode evitar isso: por exemplo, se em uma entrevista você vê que o áudio está saindo estourado, basta você posicionar o microfone um pouco mais longe de quem está falando que o problema é resolvido. Além

12

disso, o headphone te ajuda a saber a altura da gravação, o que te poupa trabalho na hora de editar.

Captura

Primeiro, você vai precisar de um cabo P2-P2 (também conhecido como bananinha-bananinha, é aquele com a ponta de fone de ouvido nos dois lados) e de um programa de gravação e edição de áudio. Recomendamos o Audacity, que é open source, levinho e fácil de usar.

Ok, com isso em mãos, o que você tem a fazer é ligar uma ponta do cabo na saída de áudio do gravador cassete (geralmente usa-se a saída para fones de ouvido mesmo) e a outra ponta na entrada de áudio do computador (line in).

Agora vamos ajustar para o computador capturar o que vem do microfone.

No *Linux* (usando o KDE) basta você ir em:

- Inicializar (K);
- Multimedia;
- Aumix (Volume do Som);

Abrirá uma janela com 4 colunas. A primeira é onde marca qual a entrada que está sendo gravada, a segun-

13

ção a partir deste programa pois ele possui uma versão para todos os sistemas operacionais (OSX; Linux; Win;), e porque ele é livre.

Abra o programa (se você ainda não instalou ele no seu computador, faça isso e depois o abra). Agora basta você clicar no botão vermelho (Rec) e dar play no seu gravador. O programa vai começar então a capturar o áudio em tempo real (ou seja, 1 hora de áudio leva 1 hora para ser capturada). Se tudo estiver certo as representações gráficas da onda sonora vão estar sendo escritas conforme o áudio vai rolando. Se isso não acontecer, algo está errado. Pare tudo e vá ver o que aconteceu. No final do áudio, basta você clicar no botão "Stop" (o quadrado).

Pronto, seu áudio foi capturado. Salve ele o mais rápido possível. Vá em "Arquivo" e depois "Salvar Projeto".

Edição

Apenas uma observação sobre a edição. Lembre-se que a edição de voz é um instrumento poderoso de manipulação. Por meio da edição você pode fazer uma pessoa dizer exatamente o oposto do que ela pensa. No

15

da com o volume, a terceira com o nome e a quarta com o balanço. Na linha onde tiver o "Line in", marque a primeira coluna (ela deve ficar vermelha), e certifique-se que o volume está diferente de 0 (recomenda-se algo a cima de 50 e a baixo de 80).

Para *windows*:

Clique duas vezes no ícone de áudio na bandeja do sistema para abrir o controle de volume. Clique em opções >> propriedades e então marque a opção "Gravação". Abaixo, certifique-se de que o Box "Line in" esteja marcado. Agora você está pronto para gravar.

Para *Mac*:

Abra o seu programa de edição e deixe preparado para gravar. Quando ele começar a contar o tempo, inicie a reprodução da fita. Aí é só deixar gravando até o ponto que você quer e depois editar, cortando silêncios desnecessários, partes dispensáveis, etc. Com um pouquinho de prática, você vai ver como é simples utilizar estes programas.

Depois disso vamos ao Audacity. O Audacity é um programa muito bom para edição de áudio livre, que pode ser baixado gratuitamente através do endereço: <http://audacity.sourceforge.net>. Vamos abordar a edi-

14

CMI nos empenhamos para promover a auto-representação e a auto-expressão justamente para minimizar os efeitos manipuladores e de distorção da edição. Assim, a entrevista deve ser o menos conduzida possível e a pessoa deve ter grande liberdade de fala, selecionando o que é mais relevante e dando o destaque que achar necessário aos diferentes temas. Se a edição (além dos aspectos "estéticos" de melhorar a qualidade) for realmente necessária (porque há limitação de espaço ou porque a matéria explora apenas um aspecto do que foi dito) lembre-se sempre de disponibilizar também a entrevista na íntegra.

Bom, agora vamos lá.

Deletar

Editar um áudio no Audacity é bem fácil. Basta você dar "play" no arquivo (botão que tem um triângulo deitado) e ir escutando. Quando chegar em uma parte que você quer deletar, basta seleciona-la usando a ferramenta de seleção. Para isto clique nela (o botão tem um formato parecido com o I); em seguida pressione o botão esquerdo do mouse no começo da parte a ser deletada, e arrasta o mouse ainda pressionado até

16

o fim da parte a ser deletada. Depois da seleção feita, aperte o botão “delete” do teclado. Ela será excluída automaticamente. Note que a seleção da parte deve ser feita com precisão, e que geralmente isto deixa marcas, então só delete o necessário.

Copiar & Colar

Podemos copiar parte de um áudio para um outro arquivo. Para isso basta selecionar a parte desejada, e clicar em “Ctrl+C”. Para colar em algum outro lugar basta você apertar o “Ctrl+V” e pronto.

Quando colamos um áudio no Audacity ele automaticamente cria uma nova faixa para ele. Caso você queira que o áudio entre em um determinado ponto de um arquivo já feito, você deverá arrastar o novo áudio, em sua nova faixa, até a parte desejada. Para isto basta clicar no botão “Time Shift Tool”, pressionar o botão esquerdo do mouse no começo da faixa e ir arrastando ele até a parte desejada.

Com isso você já consegue fazer uma edição básica das partes do áudio que você vai usar, e organizar a ordem que elas apareceram.

17

vidos do áudio. Para usa-la vamos a uma parte que só possua ruído (por exemplo em um intervalo de fala, etc), selecionamos ela. Em seguida vamos em “Efeitos” e “Remover Ruído”. Clicamos então em “Perceber Perfil” na janela que irá abrir, na parte “Passo 1”. A partir daí o Audacity vai reconhecer todo barulho semelhante com aquele selecionado como um ruído.

Agora selecionamos a parte do áudio que queremos remover o ruído (se for no áudio todo, basta clicar em “Ctrl+A”). Vamos novamente em “Remover Ruído”, desta vez vamos em “Passo 2”. Encontramos ali uma barra que representa o quanto de ruído queremos remover. Quando colocamos essa barra em um nível alto o som tende a ficar metalizado, e parte do áudio é cortada, mesmo não sendo desejado.

Esta hora é que temos que ter paciência e ir testando aos poucos como fica melhor. Para isso existe o botão “Preview”. Geralmente o ideal está bem baixo. Quando achar a dose certa, clique em “Remover Ruído” e pronto.

Normalizar

Vamos usar este efeito para que as ondas não ul-

19

Tratamento

O Audacity possui algumas ferramentas muito boas para o tratamento do som. Como o espaço é curto, vamos ensinar apenas as mais utilizadas, mas sinta-se à vontade de ir olhando uma por uma e descobrindo o que cada uma faz.

Toda parte para sofrer a ação de algum efeito (que é o que vai fazer o tratamento) deve estar selecionada.

Fade In & Fade Out

Esse efeito é o mais comum. Usamos ele sempre que queremos sair do silêncio e começar um áudio, ou vice-versa. Para o uso do Fade In selecionamos uma pequena parte do início do áudio, e em seguida vamos em “Efeitos” e “Fade In”. Note que as ondas serão mudadas, partindo progressivamente do silêncio para a parte com áudio.

Para o uso do Fade Out selecionamos uma parte no fim do áudio, vamos em “Efeitos” e “Fade Out”. O resultado é o inverso do Fade In.

Remover Ruído

Esta ferramenta faz com que ruídos sejam remo-

18

trapassem o limite de 3Db. Para usa-lo basta selecionar a parte desejada, ir em “Efeitos”, “Normalizar”. Certifique-se que a opção que limita a amplitude à -3 Db esteja marcada, e clique em Ok.

Amplificar

Usamos este efeito caso o áudio esteja muito baixo, ou muito alto. Ele serve como um volume. Selecionamos a parte desejada, então vamos em “Efeitos”, “Amplificar”. Daí basta mexer na barra para direita para aumentar o som, ou pra esquerda para diminuir. Use o botão “Preview” para ver como está, e quando chegar num ponto bom, clique em Ok.

Mudando o Sample Rate e o Bit per Rate

Para mudar essas propriedades do áudio, basta clicarmos na seta que está no início da faixa selecionada, ao lado direito do “Áudio Track”. Então ali você encontra a opção “Set Sample Format”, que é para alterar a Taxa de Mostragem, e “Set Rate”, que altera a Razão de Mostragem. Basta então você selecionar quantos KHz e Bits você quer que seu áudio tenha. Você deve fazer isso para cada faixa do seu projeto.

20

Note que na barra inferior do programa existe a opção "Project Rate", que diz o "Rate" que o projeto está usando. Mudar ali não muda a Taxa de Mostragem do áudio, apenas a frequência em que você está ouvindo ele e a frequência que você irá salvar o áudio. Para não termos problemas, deixe-a sempre de acordo com o Taxa de Mostragem das faixas do áudio.

Exportar

Para exportar um áudio, ou seja, grava-lo em algum formato, seja compactado ou não, antes temos que fazer algumas configurações no Audacity.

Exportando Arquivos sem compressão

Vá em "Arquivo", "Preferências", ou aperte "Ctrl+P"; Vá em "Formato do Arquivo"; Na parte onde tem um Box chamado de "Formato de Arquivo não comprimido" clique sobre o arquivo já selecionado que aparecerá uma lista com as possibilidades que você pode escolher. Selecione a desejada e clique em Ok. Depois basta ir em "Arquivo", "Exportar como Wav" (ou como a extensão desejada), e pronto, coloque o nome, e clique em OK.

21

Exportando Arquivos Comprimidos

Pressione "Ctrl+P"; Vá em "Formato do Arquivo"; Vão ter dois Box: uma para exportação em Ogg e outro para Mp3. Basta selecionar a qualidade desejada em um dos dois. Clicar em Ok. Depois ir novamente em Arquivo e clicar em "Exportar como MP3" ou "Exportar como Ogg Vorbis", coloque o nome, e clique em OK.

Para exportar arquivos em MP3 no Audacity você deve pegar um arquivo .dll por problemas com licença, já que o Audacity é um programa de código aberto, e o MP3 um formato de arquivo proprietário. Para achar este arquivo uma busca rápida no Google resolve o problema.

22

Depois de pronto

23

Transmissão assíncrona

A melhor opção para quem não tem condições de fazer uma rádio ao vivo, é fazer uma transmissão conhecida como transmissão assíncrona ou sob demanda.

Na transmissão assíncrona, os áudios são gravados num computador qualquer e em seguida são enviados a um servidor de internet, junto com uma lista contendo o nome desses arquivos. Por exemplo: você monta um programa de uma hora com 6 áudios (dentre eles 2 músicas, 3 entrevistas e 1 vinheta). Então você põe esses áudios em algum servidor (no geocities por exemplo), e monta uma "playlist" com os endereços, por exemplo:

<http://nomedoservidor.org/suapasta/educacaoalimentar.mp3>

<http://nomedoservidor.org/suapasta/direitodasmulheres.mp3>

<http://nomedoservidor.org/suapasta/funk.mp3>

...

Você vai salvar esta lista como um arquivo .m3u (que é um arquivo de biblioteca de áudio), e colocar junto. Então quando você quiser que alguém escute seu programa pela internet, basta você falar: entre no en-

24

dereço: <http://nomedoservidor.org/suapasta/programa1.m3u> , e pronto, a pessoa poderá escutar o seu programa.

Note que você montando vários programas em sequência, pode fazer uma grade grande e variada.

Transmissão síncrona ou “ao vivo”

Uma transmissão ao vivo é bem mais complicada. Você vai precisar de mais equipamentos e dá mais trabalho. Um exemplo de transmissão ao vivo, usado em rádios livres, é: Você liga a saída da mesa de som na entrada do seu computador, monta um sistema de transmissão de áudio do seu computador para um servidor de webrádio, ele gera o seu link, e então qualquer pessoa que quiser escutar o que você está fazendo na sua rádio, vai nesse link.

Falando assim parece fácil, mas isso demanda uma série de equipamentos, um computador com internet ligada direto, e um servidor de webrádio. Além disso, existem obstáculos como a configuração de um programa de transmissão, que se fossemos comentar aqui, teríamos que fazer outro manual. Então deixamos isso para depois.

21

Escutando no XMMS

O XMMS (X Multimedia System) é um clone para Linux do Winamp e geralmente já vem instalado na maioria das distribuições de Linux. Você pode baixá-lo também em <http://www.xmms.org/>.

Para ouvir uma transmissão de áudio pela internet basta seguir os mesmos passos que você fez com o winamp.

Publicando no CMI

Na hora de postar áudio no CMI, lembre-se de comprimir o arquivo. Uma dica para a publicação é dividir o arquivo em partes menores - cada uma com 5 a 10 minutos de áudio. Se isso não for possível, lembre-se que o programa permite arquivos de no máximo 10 M'b.

Quaisquer dúvidas, entre em contato com o grupo de trabalho de áudio do CMI em cmi-brasil-audio@lists.indymedia.org ou com o coletivo técnico em cmi-brasil-tech@lists.indymedia.org

23

Escutando uma Web Rádio

A partir do seu programa de áudio você deve adicionar o link da rádio. Este link pode assumir vários formatos. Geralmente é usado links como <http://orelha2.radiolivres.org:8080/muda> para rádios das webrádios. Mas note, isto não é uma regra. Você deve ter o link da rádio que você quer usar.

Escutando no Winamp

O Winamp pode ser baixado de <http://www.winamp.com> e uma vez instalado é só clicar no menu principal (que é um pequeno botão no canto superior esquerdo da janela), depois em Open Location e em seguida digitar o endereço da transmissão. Você também pode digitar as teclas “Ctrl+L” que a janela Open Location também deve aparecer.

Se a transmissão for disponibilizada através de uma playlist do tipo m3u ou pls, basta clicar, a partir do seu navegador de internet, sobre o respectivo link. Por exemplo, é só clicar em <http://www.midiaindependente.org/cmibrasil.m3u> que o Winamp deverá abrir e tentar baixar a transmissão a partir do endereço contido nesse arquivo.

22

Referências na Internet:

Web Rádios - Tutorial Tech

<http://docs.indymedia.org/view/Sysadmin/WebRadios>

Audacity

<http://audacity.sourceforge.net/>

Manual Audacity (en)

<http://audacity.sourceforge.net/manual-1.2/>

Centro de Mídia Independente Brasil

<http://www.midiaindependente.org>

Este manual está em fase de desenvolvimento. Pretendemos com o tempo aprimorá-lo. Por favor, contribua: se você sabe de algo que não está aqui, ou encontrou algum erro nesta manual, escreva para um dos endereços abaixo:

rio@midiaindependente.org
cmi-brasil-audio@lists.indymedia.org
cmi-brasil-tech@lists.indymedia.org

24