F 609 –Instrumentação Para o Ensino 2º Semestre de 2010
Relatório Final : Musica 3D bicolor com Lasers de Média potência .

Coordenador da Disciplina e orientador do projeto : Prof. Dr José Joaquim Lunazzi
E-mail: lunazzi[arroba]ifi.unicamp.br

Aluno:Rodrigo Ybarra de Oliveira Ribeiro RA: 038308
E-mail : r038308(arroba)dac.unicamp.br

Agradecimentos:

Agradeço ao Professor Lunazzi por sua paciência e dedicação desprendidos durante o trabalho desse semestre que foram fundamentais para o andamento do experimento, sempre ajudando com sua experiencias e com seu conhecimento.

Agradeço ao Técnico Teroslau R. Perallis (Lau) pelas suas grandes ajudas e ideias proferidas no trabalho com especial destaque a sua sugestão bem como a construção do uso de cabeças leitoras de disco rígido como defletores e pelo seu apoio na adaptação dos alto-falantes.

Agradeço ao Professor Salles do Laboratório de baixas temperaturas por nos ajudar na construção do espelho de acrílico que será posteriormente utilizado no experimento.

Por fim agradeço também aos funcionários e alunos do Laboratório de Óptica que sempre se mostraram dispostos a ajudar em qualquer coisa que se fizesse necessário

Resumo

O trabalho proposto foi o de melhorias e modificação de um trabalho realizado no semestre anterior anterior com o mesmo tema. Aonde foi realizado uma montagem experimental de alto-falantes com espelhos,que defletem o laser , formando figuras em um anteparo de acordo com a movimentação dos alto-falantes. Devido a efeitos de esteroscopia ,observou-se efeitos tridimensionais nas figuras projetadas com o auxilio de um óculos bicolor. Trabalhamos então para expandir o experimento fazendo uma substituição de LASERS ,trocando os lasers usados por lasers de maior potência pois como possuem um sistema próprio de dissipação isso vai acarretar em uma maior durabilidade da potência na saída do experimento.

Introdução

A noção de profundidade que temos naturalmente, ao observar objetos que estão a diferentes distâncias de nós, é devido à pequenas diferenças de imagens que cada olho recebe. O cérebro então processa essas diferenças e assim temos a noção de profundidade.

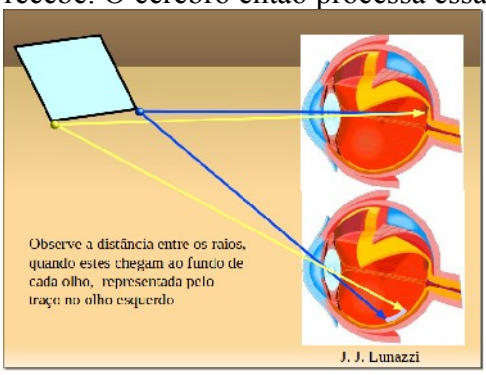


figura 1. ilustração representativa da noção de profundidade.

Cada olho, por estar em locais diferentes, observam imagens diferentes também. Assim, nossa visão e cérebro sempre tentam "juntar" as duas imagens, e neste processo, conseguem a profundidade.

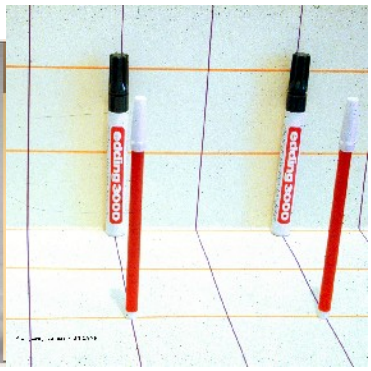


figura 2. ponto de vistas de cada olho e figura 3. ponto de vistas de cada olho 2

Sabendo deste fenômeno, as imagens 3D podem ser obtidas quando tentamos "enganar" o cérebro, e fazer com que cada olho enxergue o que quisermos, e assim, o cérebro irá observar a profundidade que quisermos.

Um dos processos de visão 3D, é utilizando um óculos bicolor, onde cada lente é feita de um material com transparência de cor diferente. Como sabemos, materiais deste tipo absorvem todas as cores visíveis, menos a cor da própria lente. Elas servirão como filtro de imagens. Comumente, é utilizado as cores vermelho e verde, ou vermelho e azul. Basta então, criar no anteparo, 2 imagens, uma com tons de vermelho, outra com tons de verde. Deste modo, a lente de uma cor, vai esconder a imagem de outra cor, e vice e versa. Assim, cada olho está observando apenas um dos objetos, apesar de terem dois objetos no anteparo.

No nosso projeto, iremos criar figuras estereoscópicas com lasers. O laser com canhão fixo, iria incidir e refletir por 2 espelhos, para depois atingir o anteparo. Estes espelhos estariam nos alto-falantes , então haveria uma deflexão deviso à este movimento dos espelhos, e figuras seriam criadas no anteparo. Os falantes estariam tocando em estéreo, então obtemos assim diferenças nas figuras que possibilitam a noção tridimensional, utilizando é claro, um óculos bicolor como já indicado. A figura abaixo ilustra de forma simplificada a ideia de como é a montagem dos componentes

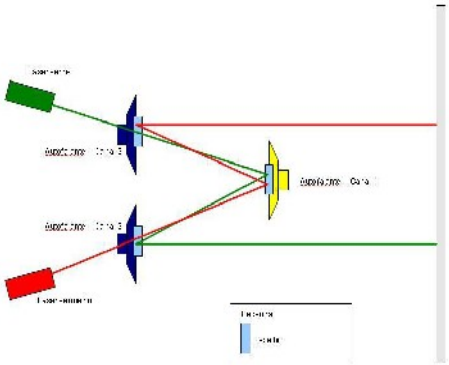


figura 4. esquema experimental

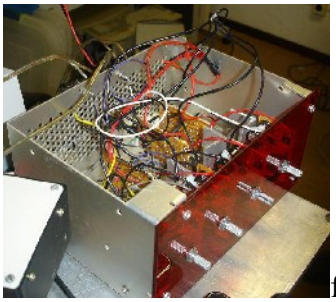
vale comentar sobre a diferença entre imagem e figura. No nosso caso, estamos criando figuras, pois são objetos visuais que são criados pelos nossos lasers, e não uma reprodução de uma situação real (como vídeos ou fotos).

Montagem experimental :

figura 5 : montagem experimental proposta para o experimento.

Com essa montagem experimental temos os 2 lasers ainda de baixa potência , apontados para o espelho afixado no alto-falante de saída vertical . A luz do laser reflete então nos outros dois alto-falantes de saída horizontal.

Amplificador de Som .

 figura 6.amplificador de som.

Já tínhamos posse do semestre anterior esse amplificador de som com 4 amplificadores com controles independentes os quais foram utilizados 1 para o a saída do canal 1da musica stereo (vertical) que também vai para um dos canais horizontais ,e 2 saídas para o canal 2 da musica stereo (horizontal). Ainda sobrou 1 amplificador livre. Etiquetamos as saídas do amplificador para evitar confusões com os canais de saída.

LASER:

Começamos nosso experimento utilizando os lasers disponíveis de baixa potência .A primeira dificuldade apresentada foi a calibração do equipamento,ou seja, arrumar os lasers na posição espacial e angular correta para observarmos o efeito esperado. No semestre passado foi utilizado um copo com areia que utilizamos também nesse semestre que apesar de imprimir uma certa dificuldade atende as expectativas.

Uma vez que o sistema ainda não esta funcionando como queríamos estamos utilizando os lasers de baixa potência : o vermelho (LDRBP17) e o verde (LDGAP15).Esses lasers estavam num copo com areia o que deixava a calibração muito trabalhosa então construímos suportes angulares para o laser verde e substituímos o laser vermelho pelo (LDRBP18) que tinha um ajuste angular e era fixado internamente na fonte.

Esse laser vermelho apresentou potência medida de P=5mw em contraposição dos P=3mw do laser vermelho anterior.

Tivemos depois, um problema com o laser verde (LDGAP15) que após certo tempo em uso perdeu consideravelmente sua potência e esquentou bastante , achamos primeiramente que isso se devia ao dia muito quente em que o experimento foi feito já que o laser se recuperou após ligarmos o ar condicionado por um tempo. Mas para nossa surpresa isso voltou a acontecer em um dia frio.

Após isso substituímos provisoriamente o laser verde por um outro laser verde de potência similar enquanto não colocamos o laser de maior potencia.

Com relação ao laser vermelho LDRBP18 ele apresentou uma potência muito baixa com relação ao verde , o que nos prejudicava no experimento . Optamos por uma solução : trocamos esse laser pelo LDRAP 04 que é o de média potencia(50mw). Esperávamos que como a potencia é maior houvesse um esquilibrio com o laser verde.

Para usarmos o novo laser vermelho fomos trabalhar para construir um suporte para o laser ,suporte esse construído na oficina mecânica do laboratório de óptica. Mas ao testar o laser no experimento percebemos que o mesmo não estava funcionando . Deixamos ele com o técnico Lau para maiores averiguações. O Tecnico Lau verificou então que o problema do Laser era um simples problema na chave liga/desliga. Iriamos usar o Laser vermelho de alta potência (100mw) mas esse laser não foi achado nas ultimas semana no laboratório , o que nos impediu de testa-lo para o experimento.

Partimos em seguida para a preparação para a utilização dos laser de média potência ,nossa primeira tarefa foi achar materiais atenuadores pois os laser de média potencia,em especial o verde , tem um brilho muito intenso o que pode doer a vista na observação e principalmente para evitar qualquer acidente com os olhos durante a calibração. Dessa forma o professor Lunazzi fixou que teríamos que achar atenuadores que deixassem passar cerca de 5% da luz incidente .

Para isso utilizamos um medidor de potência de saída para o laser ,que inicialmente estava calibrado pra laser vermelho mas verificamos que poderia ser utilizado para o verde sem problemas. Fomos então testando vários materiais disponíveis e medindo a potência de saída do laser com o material na frente até acharmos um material que nos agradasse.

figuras 7 e 8 . materiais atenuadores para o laser verde e vermelho respectivamente.

Esses atenuadores não serão utilizados com os lasers de baixa potência pois não há necessidade apenas com os de média potencia que serão substituídos futuramente.

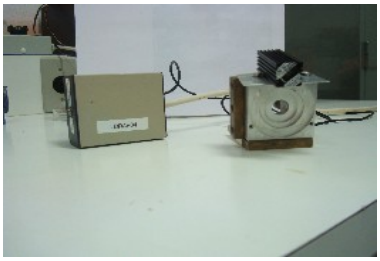


Figura 19. lasers usados no experimento(o ultimo é o vermelho de 50mw com problema)

Alto-falantes:

Nosso maior problema nesse experimento foram os alto-falantes. Principalmente no que se refere ao alto-falante do canal 1 (sinal vertical). Primeiramente utilizamos o alto-falante utilizado no semestre anterior porém esse mesmo quebrou e foi impossível soldar o fio que se rompeu . A primeira alternativa que tentamos foi a construção de uma cabeça leitora de disco rígido que defletia a luz para substituir , esse defletor funcionou até certo ponto mas logo teve de ser descartado uma vez que obtinha resposta para uma faixa muito restrita de frequências sonoras . Em seguida com o auxilio do técnico LAU do laboratório de óptica pegamos um outro alto-falante e recortamos o seu cone afim de reduzir o som produzido.

figura 11. Alternativa para substituição do alto-falante., figura 12.. alto-falante recortado com o espelho de acrílico

Uma vez em mão de nosso alto-falante precisávamos achar um espelho que se comportasse bem as nossas exigências. Uma vez que o espelho que estava no primeiro alto-falante não pode ser mais utilizado,nossa primeira tentativa foi utilizar CDs ou DVDs colados como mostra a figura acima. A ideia parecia boa uma vez que são bem leves ,fáceis de achar e baratos., porém encontramos uma dificuldade inesperada , as figuras formadas por esses espelhos estavam repletas de raios parasitas que após uma pequena analise descobrimos que isso era devido a difração sofrida pelo CD/DVD.

Pegamos então uma placa de acrílico bem cortada e furamos a borda com uma furadeira,fazendo vários furos deixando somente uma linha em cima na horizontal e uma no

meio formando um “t” . Levamos então essa placa até o laboratório de baixas temperaturas da Unicamp e pedimos para espelhar a placa ,dessa forma conseguimos um espelho de qualidade e os furos diminuem a massa do material(diminuindo assim o momento de inercia). Fizemos 3 espelhos desses 1 para cada alto-falante porem apenas substituímos o do alto-falante do canal 1 (vertical) os outros ainda estão funcionando bem e não precisam serem trocados. Colamos o espelho de acrílico no espelho com silicone porém o alto-falante apresentou movimentos em duas dimensões colocamos então um grampo para afixar melhor e conseguimos contornar o problema.

Os alto-falantes horizontais tem espelhos comuns e não furados , por conta disso o som produzido é muito intenso o que nos obriga a usar protetor auricular durante o experimento .Futuramente iremos cortar o cone dos alto-falantes igual foi feito com o outro alto-falante.

A uma semana da apresentação porem , tivemos um novo problema com o alto-falante vertical. Como ele estava sem o cone de proteção , durante um experimento para testar as figuras formadas elevamos demais o volume no amplificador de áudio e o alto-falante queimou . Após esse incidente decidimos parar de usar alto-falantes uma vez que estávamos tendo problemas demais com eles. Nossa alternativa foi voltar a usar o leitor de disco rígido como defletor do canal vertical e construir mais dois defletores de disco rígido para os canais horizontais para descartarmos de vez os alto-falantes. Para usar esses defletores tivemos que construir suportes com ajuste angular para usá-los. Uma vez que ainda estamos testando o equipamento todo utilizamos nos três defletores colocamos primeiramente espelhos de Cd e futuramente trocaremos pelos espelhos que mandamos aluminizar. Colamos os espelhos nos defletores com massa .

Como já havíamos verificado os defletores funcionam apenas em uma faixa restrita de frequência ,dessa maneira vamos colocar um software como gerador de frequência . Dessa maneira saberemos que a frequência não ultrapassará a frequência suportada pelos defletores.

O programa que utilizaremos é o software “ NHC tone generation v 3.0 “ que é um software que roda em sistema operacional Windowns . Esse programa nos permitirá ter o micro como gerador de onda e controlador de frequências (poderíamos também fazer um controle eletrônico da frequência através de um transistor mas isso acarretaria em mais peças no campo do experimento) .

Figura 14. programa gerador de frequência.

Construção dos Suportes

Para a construção dos suportes para os defletores pegamos placas de acrílico e serramos para ficarem com um tamanho não muito grande (próximo ao dos defletores). Após as placas cortadas no tamanho adequado fizemos pequenos furos em suas pontas para colocarmos dobradiças . Em seguida furamos as placas e colocamos um parafuso grande com porcas a arruelas para regular a altura da rampa .

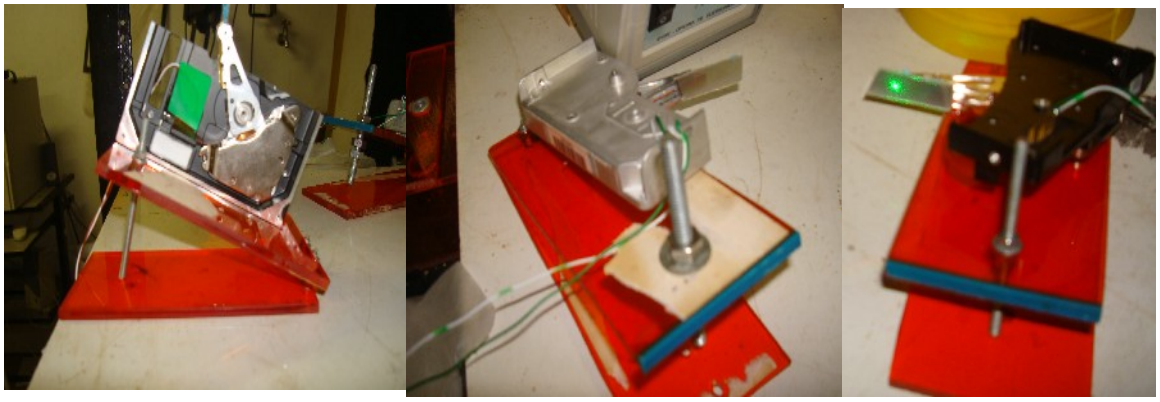


figura 15. defletores usados e seus respectivos suportes.

Resultados atingidos

Conseguimos montar o equipamento e substituir os itens com problema. Passamos então a tentar obter as figuras com as musicas escolidas pelo Professor Lunazzi ,porém as figuras ficavam muito diferente uma da outra o que impedia a formação de uma imagem 3D.Afixamos melhor o alto-falante que estava refletindo o laser verde e isso melhorou bastante as figuras mas ainda não o suficiente.

Deixamos as musicas um pouco de lado e começamos a usar um gerador de som para windowns achado na internet e de uso gratuito. Com o gerador conseguimos sons sempre com a mesma frequência o que nos possibilitou arrumar com maior precisão o sinal vertical e horizontal.

Conseguimos deixar a figura verde e vermelha com o mesmo tamanho vertical mas o horizontal do verde estava maior do que o vermelho e nosso trabalho final estava focado nessa parte de arrumar o tamanho ,porém ao ligar as musicas as figuras eram diferentes. enquanto fazíamos testes com a musica, o alto-falante do canal 1 parou novamente de funcionar . Com o auxilio de um multímetro verifiquei que não havia saída no alto-falante .Após verificação mais detalhista foi visto que o alto-falante queimou ,isso pode ser causado pelo acrílico que tem uma espessura muito grande o que deixa muito rígido e cria faixa de ressonância muito restrita. Dessa maneira o alto-falante não aguentou e queimou.

Após esse incidente passamos a usar 3 defletores e abandonamos de vez os alto-falantes .Já que quando usamos apenas o defletor vertical obtivemos com o gerador de áudio e os dois alto-falantes horizontais figuras de elipses. Pretendemos dessa forma substituir os alto-falantes e trabalhar com o gerador de frequência monitorando a frequência.

Figura16. Montagem experimental atual.

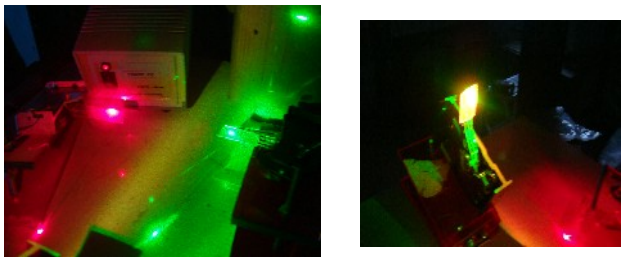


Figura 17. montagem experimental em funcionamento

Dificuldades encontradas

Encontramos algumas dificuldades na realização do experimento , como os já citados problemas com alto-falante que nos acompanhou até o fim do experimento. Tivemos também alguns problemas com a formação de figuras bem que atribui-se a má calibração do equipamento, o que poderia ser contornado com a construção de um suporte com ajuste angular para maior precisão . E também problemas com os lasers .

Pesquisa Realizada:

- http://www.ifi.unicamp.br/~lunazzi/F530_F590_F690_F809_F895/F809/F809_sem1_2002/992399rf.pdf (Relatório final- " Construção de um defletor de lasers por um alto-falante) F609 1º Semestre de 2002 -Aluno : Rickson mesquita)
- http://www.ifi.unicamp.br/~lunazzi/F530_F590_F690_F809_F895/F809/F809_sem1_2008/RonaldS_Lunazzi_RF6.pdf ----->(Relatório final- "construção de um defletor de lasers por Alto-falantes F609 1ºSemestre de 2009, aluno :Ronald Simha Haiat Vieira Mota)
- http://www.ifi.unicamp.br/~lunazzi/f530_f590_f690_f809_f895/f809/f809_sem1_2010/MarceloH_lunazzi-RF3.pdf (Relatório final- " Projeção de música 3D com óculos Bicolor" - F609 1º semestre 2010 , aluno Marcelo Hashimoto)

- http://.eletronicos.hsw.uol.com.br/oculos-3d.htm ---> (Site How stuff works ensinando como funcionam os óculos 3D bicolores)

Comentário do Orientador :

“ O aluno realizou muitas tentativas e teve má sorte com alto-falantes, mas encaminhou o trabalho a uma possível solução que visa eliminar o incômodo do som intenso do aparelho. Chegou a perceber a essência do funcionamento do sistema, e deixa ele pronto para a continuidade de sua evolução “