

Respostas da Lista de exercícios 2

Exercícios Teóricos

1 Parte Teórica

Questão 1:

O uso do espaço de parâmetros (m,n) não consegue detectar retas perpendiculares ao eixo x . Além disso os valores possíveis de m e n variam de $-\infty$ a ∞ . Dessa forma, uma representação discreta da tabela de valores para (m,n) tende a limitar esta faixa de valores para um número finito. Ademais, como estes valores são reais, deve-se estabelecer um valor de resolução para esta tabela, discretizando (m,n) .

O uso de parâmetros (p,θ) resolve o problema das linhas perpendiculares ao eixo x , pois neste caso, θ é 0. Os valores de (p,θ) podem ser finitos, não variando de $-\infty$ a ∞ . A discretização continua nesta representação. Sendo assim, quanto maior a resolução, mais fina é a detecção de retas distintas.

Questão 2:

Cria uma tabela (m,n) e utiliza a mesma abordagem da transformada de Hough para criar a representação (m,n) de cada ponto. Em seguida, a reta a ser considerada será aquela que existe nesta tabela com a maior quantidade de valores. Os pontos eliminados serão aqueles que se encontram distante da reta (m,n) vencedora.

Questão 3:

Uma imagem de calibração deve possuir pontos que tenham sido medidos com o mínimo de erro possível. Se uma calibração deve ter uma precisão de 0,1 mm, o padrão de calibração deve ter tolerâncias de 0,01 mm.

Deve possuir figuras geométricas que sejam fáceis de se inferir medidas relativas. Esta característica permite que alguns pontos do padrão sejam inferidos pelo conhecimento prévio das figuras geométricas que eles formam. Por exemplo, o uso de quadrados cujas arestas possuem tamanhos conhecidos, fica-se fácil inferir os pontos em coordenadas 3D que formam suas quinas.

A imagem deve garantir que o ponto de fuga (*vanishing point*) não esteja tão distante. Isto útil para produzir melhores resultados no cômputo da origem das coordenadas de imagem.

Questão 4:

Com uma camera é possível apenas se existir algum objeto na cena o qual se saiba sua distância. A partir dele pode-se inferir a distância dos outros objetos. Contudo, se não existir tal condição, no mínimo duas cameras devem ser utilizadas. Com várias imagens também é possível, mas é mais trabalhoso, pois deve-se verificar se os pontos analisados não foram obstruídos por outros objetos e a correspondência entre os pontos deve ser mantida. Existem 3 abordagens principais que resolvem o problema da reconstrução 3D com duas cameras. A primeira é quando se conhece os parâmetros intrínsecos e extrínsecos da câmera. O problema desta abordagem é que os parâmetros dados como entrada podem ser imprecisos, acarretando numa reconstrução

3D também imprecisa. A segunda abordagem é quando se conhece somente os parâmetros intrínsecos da camera e no mínimo 8 pontos correspondentes. Nesta abordagem os pontos a serem dados como argumentos devem ser precisos e a distancia entre as cameras devem ser grandes, caso contrário, a reconstrução 3D será inconsistente. A terceira abordagem só se conhece no mínimo 8 pontos correspondentes. Neste caso, a reconstrução será afetada pela diretamente pela disparidade.

2 Parte Prática

Questão 1:

Foi usadas as imagens da Figura 1 abaixo para testar o programa. No entanto, ao rodar o programa citado no enunciado da questão (mais precisamente o programa `stereo_gui.m`), apareceu a GUI e foi clicado em Load Images. Ao digitar as imagens, ocorreu um erro no Matlab. As imagens originais eram JPEG. Elas foram convertidas para PNG com e sem compressão usando o GIMP, e o erro continuou.



(a) Imagem esquerda 1 (b) Imagem direita 1 (c) Imagem esquerda 2 (d) Imagem direita 2

Figura 1: Imagens usadas

Questão 2:

Não foi possível fazer, visto que não consegui rodar a questão anterior.

Questão 3:

```
function I=corr_matching(IE,ID,W)
    [ME,NE] = size(IE);
    [MD,ND] = size(ID);
    S1 = 10; S2 = 20; //região de tamanho 2*S1 por 2*S2
    I = zeros(IE)
    for i=W+1:ME-W
        for j=W+1:NE-W
            maximo = -65000;
            for k1 = -S1:S1
                for k2 = -S2:S2
                    c = 0;
                    for l1 = -W:W
                        for l2 = -W:W
                            if (i+l1-k1 > 0) & (j+l2-k2 > 0)
                                c = c - (I(i+l1,j+l2) * I(i+l1-k1,j+l2-k2)); //funcao SSD (sum squared d
                            end
                        end
                    end
                end
            end
        end
    end
```

```
        end
        if c > maximo
            maximo = c;
            I(i,j) = sqrt((i - k1)^2 +(j - k2)^2);
        end
    end
end
end
end
end
endfunction
```

Questão 4:

3 Pesquisa

Questão 1:

O benefício é que pontos que ficaram obstruídos em alguma camera, pode ser recuperado com a presença de outra camera. A melhoria da precisão é geralmente notada desde que com três ou mais cameras, o sistema fica robusto contra ruídos.