



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO

SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SANTA
CATARINA CURSO DE ENGENHARIA DE TELECOMUNICAÇÕES - CÂMPUS SÃO
JOSÉ

Projeto PROPICIE - IPBEJA & IFSC

Aluno

Victor E. de L. Guerra

Beja, Portugal
21/03/2025

Relatório de avanço

Neste relatório irei explicar as percepções e passos que tive para fazer a adequação do código de Artem para nossa nova realidade de execução.

Restart da aplicação

O primeiro passo que fiz no momento em que comecei a adequação do código para o novo cenário foi adicionar a opção de refazer o testes sem ser necessário fechar a aplicação e executá-la novamente. Para isso, coloquei o loop principal dentro de um outro loop utilizando `while True,` fazendo com que caso seja necessário realizar a execução do exercício novamente, seja necessário apenas pressionar a tecla “r”. Isso pode ser alterado de forma simples mais para frente caso seja necessário.

Adequar o programa para o cenário atual

Agora entrando na parte das ferramentas que temos disponíveis para realizar os testes, entrei mais afundo nas especificações do código, e verifiquei principalmente a parte onde a aplicação entende se a pose está ou não correta.

No antigo cenário testado por Artem, ele utilizava uma cadeira mais alta do que a em nosso ambiente de trabalho, o que acabou gerando alguns problemas em relação ao software conseguir entender que a posição estava correta, tendo em vista que para isso, era levado em conta os ângulos do joelho, quadril e cotovelo, o que acaba sendo diferente por conta da altura da cadeira.

No código anterior, tínhamos as seguintes necessidades para que o código entendesse que a pose estava correta:

- Ângulo do joelho entre 150 e 180
- Ângulo do quadril entre 60 e 130
- Ângulo do cotovelo entre 160 e 180

Após a realização de alguns testes mais aprofundados e verificando a forma e o ângulo que o software estava capturando da posição no momento, pude perceber que a questão do Artem ter realizado os testes se virando e inclinando um pouco se dá por conta de que o software não consegue captar, de maneira correta, o ângulo do quadril quando se está na posição correta do exercício conforme mostrado no arquivo disponibilizado [\[1\]](#) a respeito da *Bateria de Fullerton*, que seria de frente para a câmera, um pouco afastado do encosto da cadeira com os dedos dos pés esticados para cima, conforme mostra a imagem abaixo.

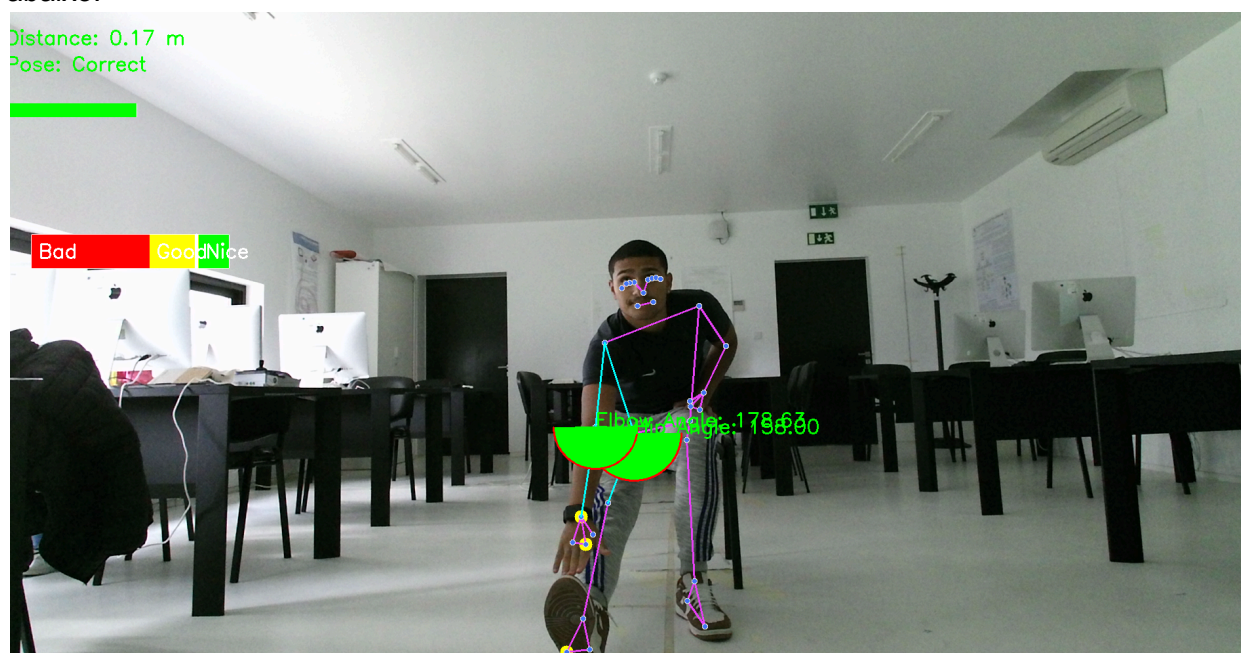


Esta questão, acabou fazendo com que durante os testes fosse necessário que o usuário se virasse um pouco de lado para que o software pudesse captar de forma correta os valores, e assim, pudesse realizar o cálculo das distâncias.

Neste caso, cheguei à especulação de duas possíveis soluções no momento, que seriam:

- Virar a cadeira um pouco para a direita, a uma distância de cerca de 2.5 metros do Kinect, a uma altura de cerca de 60 centímetros. Desta forma, o utente ainda estaria fazendo o exercício da forma como indica a figura.
- Alterar os valores do programa, de forma que o mesmo ficasse com os valores incorretos captados pelo software na posição com a cadeira de frente.

Fiz os testes com cada uma das possibilidades, onde o primeiro apresentou resultados mais próximos e fiáveis do que o segundo. Ao fazer testes com a segunda possível solução, tive problema no momento da medição entre a ponta dos pés e os dedos das mãos, como ilustrado abaixo.



2. Imagem de testes da segunda possível solução para o problema apresentado.

Desta forma, cheguei a conclusão de que, pelo menos no momento, a melhor solução seria a primeira, onde eu iria realizar a rotação da cadeira um pouco para a direita.

Com essa nova solução, tive que fazer a alteração dos ângulos requeridos pela aplicação para entender a pose do utente como “Correta” e começar a fazer a contagem, conforme abaixo:

- Ângulo do joelho entre 120 e 180
- Ângulo do quadril entre 90 e 130
- Ângulo do cotovelo entre 160 e 180

Sobreposição de membros

A sobreposição de membros durante os testes foi um problema que foi apresentado no momento dos primeiros testes realizados com o novo cenário. O que ocorre é que no momento em que o utente estica sua perna e vai para alcançá-la, ocorre a sobreposição de sua perna direita, o que acaba descalibrando o software e o mesmo acaba perdendo a referência, tanto da distância correta entre a ponta dos dedos das mãos quanto onde realmente está a perna esquerda, que é a perna de base para realização do teste.

Com isso, tive uma impressão de que por questões de limitação tecnológica, o software não

fosse capaz de identificar a sobreposição e anulá-la. Neste caso, optei por realizar mais testes utilizando a cadeira de frente para o kinect.

Como irei alterar a abordagem para realizar os testes, terei de trocar novamente os ângulos requeridos pela aplicação para entender a pose do utente como “Correta” e começar a fazer a contagem, conforme abaixo:

- Ângulo do joelho entre 120 e 180
- Ângulo do quadril entre 160 e 130
- Ângulo do cotovelo entre 160 e 180

Além disso, será necessário me aprofundar nas aproximações necessárias para realizar o cálculo da distância entre a mão e o pé, já que o exercício irá ser feito com os pés para cima e de frente para a câmera, o que acabou gerando também mais alguns problemas na orientação do MediaPipe sobre o esqueleto.

Neste caso, como iremos nos reunir com um profissional de avaliação física, irei aguardar nosso encontro para decidir a melhor opção para a solução do problema.

Conclusão de solução

Após nosso encontro com o avaliador físico, foi-nos apresentado pontos importantes a respeito de como é realizada a avaliação da maneira correta. Entre as soluções apresentadas acima, a escolhida para o cenário atual seria a primeira, de utilizar a cadeira virada um pouco para a direita, a uma distância de cerca de 2.5 metros do kinect, como mostram as imagens abaixo:



3. Imagens da posição da cadeira para a realização das avaliações

Abaixo irei listar as novidades apresentadas a respeito de como realizar os exercícios:

- **Sit and Reach**
 - a. O exercício é realizado para as duas pernas, onde são realizadas duas repetições para cada perna, onde o melhor resultado entre eles é o escolhido
 - b. O exercício é realizado com as duas mãos sobrepostas tentando alcançar a ponta dos pés, com a outra perna à 90°.
- **Back-Scratch**
 - a. Realizar o exercício duas vezes com cada braço, onde o maior valor será o resultado final
 - b. Prioridade pelo braço dominante por cima
 - c. Não deixar o utente puxar suas camisas durante a realização do exercício, deixando as mãos de forma estática

Próximos passos

Com essas informações, consigo ter uma orientação melhor do que precisará ser alterado e melhorado dentro do código *Sit and Reach*:

- Implementação da análise dos dois lados do corpo:
 - No código atual, o software está fazendo a análise apenas de um dos lados do corpo, utilizando apenas as medidas deste lado, porém, com as novidades de como realizar o exercício de maneira correta, teremos que fazer a análise dos dois lados do corpo, tendo em vista que o exercício é avaliado para as duas pernas

Bibliografia

[1] <https://www.dnbm.univr.it/documenti/OccorrenzaIns/matdid/matdid182478.pdf>