

Laboratório VISGRAF

Instituto de Matemática Pura e Aplicada

Captura de Movimento com Optitrack no VISGRAF Lab

Gabrielle Pinto, Luiz Velho (supervisor)

Technical Report TR-20-04 Relatório Técnico

February - 2020 - Fevereiro

The contents of this report are the sole responsibility of the authors.
O conteúdo do presente relatório é de única responsabilidade dos autores.

Captura de Movimento com Optitrack no VISGRAF Lab

Sumário

1. Preparo de hardware e software
2. Captura
3. Exportação
4. Remapeamento
5. Edição
6. Streaming para Unity

Preparo de hardware e software

O software utilizado para a captura de movimento foi a versão 1.8.0 do Motive, que é um software proprietário da empresa Optitrack que também produz o sistema de câmeras e todo o hardware necessário para a captura.

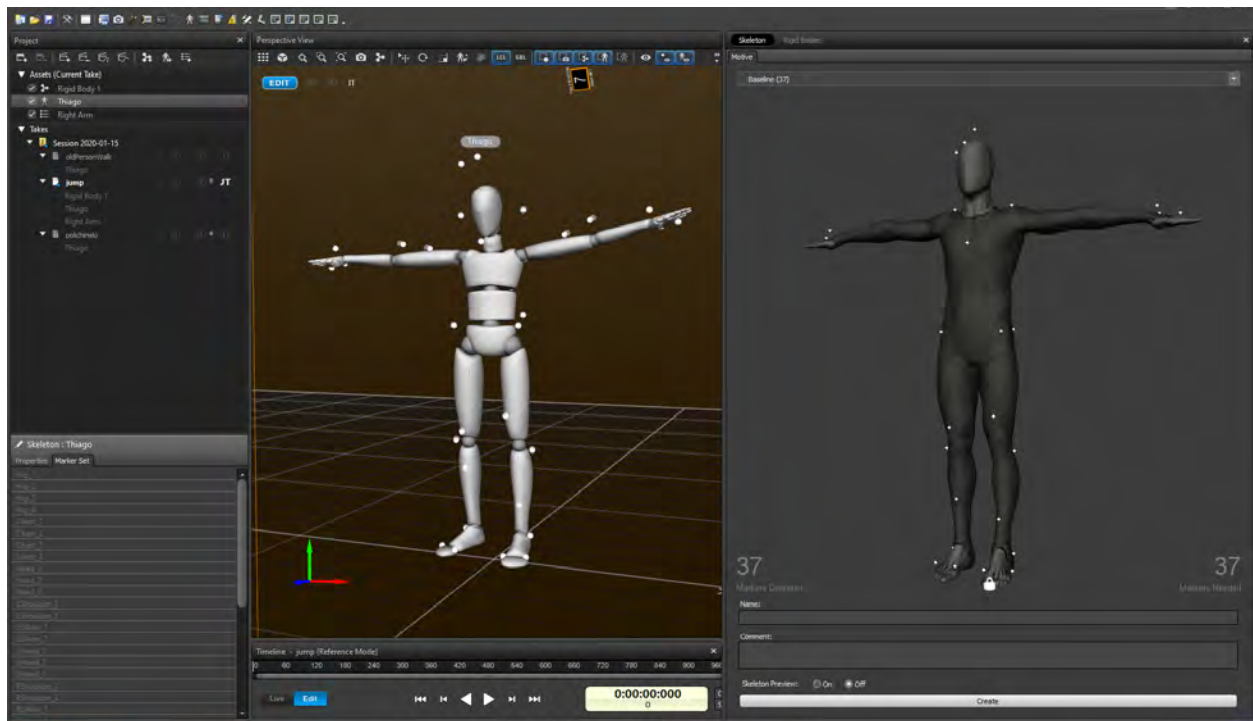
Algumas das roupa e os marcadores disponíveis no laboratório são da própria Optitrack e outros foram feitos ou adaptados para propósitos específicos. É possível produzir toda a roupa e marcadores por conta própria. É necessário ter: bolinhas revestidas de um material reflexivo de um tamanho correto para o nível de detalhe da captura; e uma forma de prendê-las ao corpo nos pontos necessários.

A documentação do Motive é completa e está disponível online em <wiki.optitrack.com>. A partir dela foi feito um estudo de interface e dos passos necessários para realizar a captura.

Captura

Primeiramente é feita a calibração das câmeras, um processo de “varredura” do espaço com uma peça específica. São mascaradas alguns pontos em que as câmeras se cruzam, pois cada câmera emite raios que podem prejudicar com a captura.

Foi realizada, então, uma sessão de captura simples, para revisar todo o processo. Primeiro o ator veste a roupa e os marcadores são posicionados seguindo um dos “Marketset”s possíveis. Depois o ator se posiciona em pose T na área e clicamos em “Create” para criar um “Ator”.



Criação do Ator no Motive

Algumas dicas para a fase de captura:

- Se possível, ter no mínimo um ator e um diretor (que irá dirigir e controlar o software)
- Planeje e anote de forma detalhada os movimentos desejados
- Anote as medidas do ator (altura, braços abertos e distância da cintura até o chão)
- Crie uma “sessão” para cada sessão de captura
- Determine uma convenção para nomear os takes
- Comece e termine a captura com o ator em pose T
- Peça ao ator para repetir o movimento algumas vezes, para ter opções



Foto do ator Tiago com os marcadores no espaço de captura.

Exportação

O Motive exporta como CSV, C3D, FBX, BVH e TRC. A diferença entre esses formatos e o processo de exportação é explicado [aqui](#). Podem ser exportados somente trechos da animação capturada e é definida uma taxa de quadros (FPS) para a exportação.

É possível exportar como FBX e importar diretamente no Unity, caso não se queira editar o movimento. Nesse caso, o remapeamento será feito pelo [sistema do próprio Unity](#).

Remapeamento

Foram estudadas algumas formas possíveis de fazer o processo de remapeamento ou transposição da animação capturada para um modelo 3D criado. Existem diferentes processos possíveis que dependem da finalidade do movimento capturado.

Aqui foram utilizados o **Blender 2.8** e o **MakeHuman**, ambas ferramentas gratuitas e de código aberto. E o objetivo do remapeamento é levar o FBX do modelo criado junto com as animações capturadas para a game engine Unity.

Opção 1: Plugins do MakeHuman

Primeiro é preciso instalar os plugins tanto no MakeHuman quanto no Blender. Essa [página](#) tem a lista de plugins, porém para versão 2.8 do Blender os plugins não funcionam.

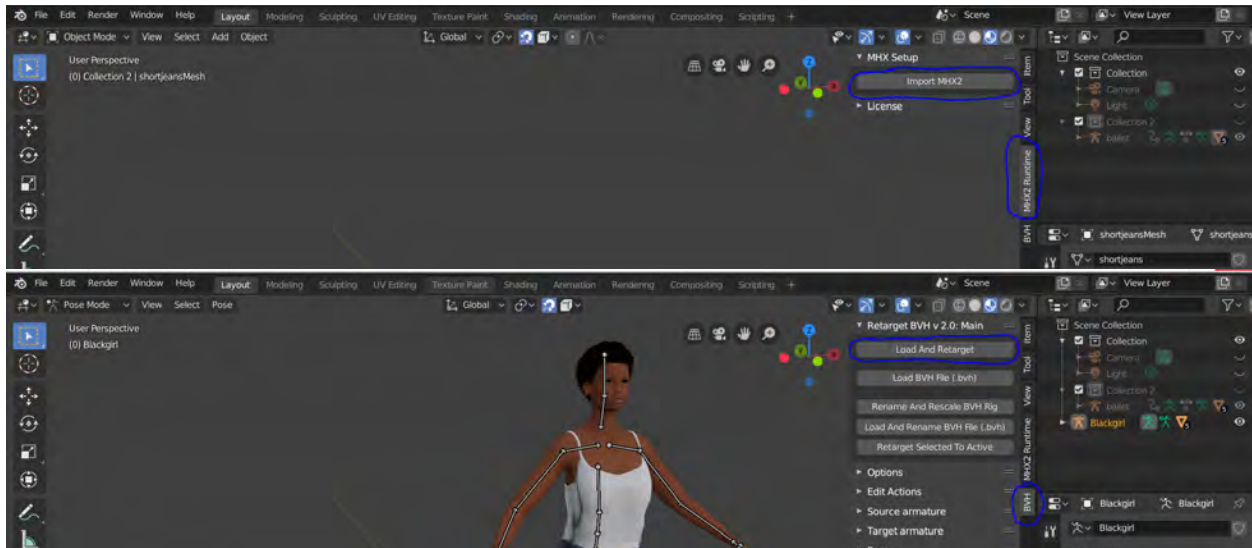
Até o momento, foram encontradas versões atualizadas feitas pela comunidade em fóruns. Esses são os plugins necessários para o processo:

1. “[MHX2](#)” para Blender, que possui o importador do formato “.mhx2”;
2. “[MHX2](#)” para makehuman, que possui o exportador;
3. “[Retarget BVH](#)”, cuja versão antiga se chamava “MakeWalk”.

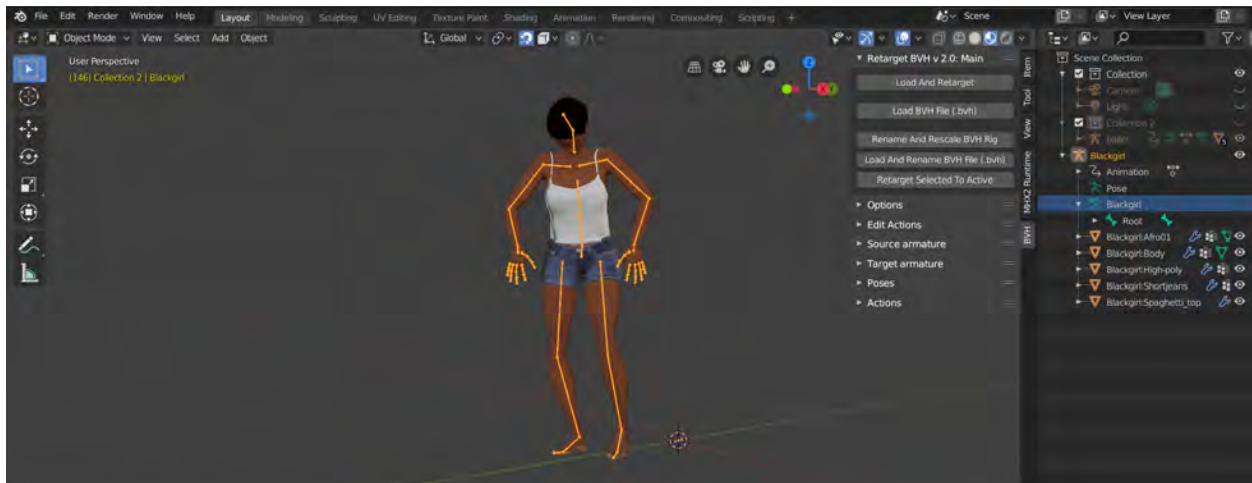
Depois de instalados e habilitados os plugins, criar o modelo 3D no makeHuman, definir o esqueleto como o preset chamado “*game engine*” ou o “*C mu mb*” e exportar como “.mhx2”. No Blender, abrir a aba “XMH2 runtime” e importar o modelo criado. Então, abrindo a aba “BVH”, clicar em “Load and Retarget” e pronto.



É importante escolher um desses dois presets ou ocorrem erros.



Passos para importar e remapear no Blender



Modelo criado no MakeHuman com esqueleto remapeado e animação.

Opção 2: Novo Esqueleto

Exportar o modelo do Makehuman como fbx, sem esqueleto. Importar o BVH e o FBX do modelo no blender. Posicionar o esqueleto do arquivo BVH no modelo (ajustar escala, posições e rotações de ossos), linkar o modelo no esqueleto, criar o “skinn” (ou “weights”, que é o quanto cada osso influencia cada ponto da malha). Esse método exige um trabalho maior porque é necessário ajustar todo o esqueleto e depois a skin do personagem, para que fique razoável.

Opção 3: Auto-Rig Pro (pago)

Foi encontrada uma ferramenta paga chamada [Auto-Rig Pro](#) que, dentre várias funcionalidades de Rigging, faz também remapeamentos de esqueletos BVH ou FBX, com direito a edições aditivas automáticas (o que, pelo Blender, é um processo complicado e sem pré visualização).

Edição

É possível editar no próprio Motive, mas só podem ser editados keyframes isolados ou trechos inteiros, o que limita essa edição à correção de pequenos erros de captura ou ajustes globais. O Motive também tem ferramentas para consertar marcadores que possam ter sido trocados na captura e pode suavizar (“smooth”) trechos.

No Blender, existem mais e melhores opções de edição, que permitem um ajuste completo da animação capturada, inclusive para otimizar a quantidade de keyframes e reduzir o tamanho do arquivo.

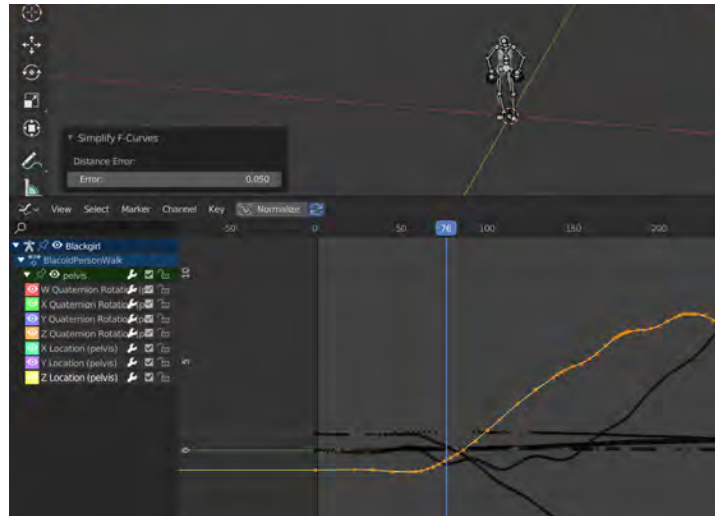
Com a opção 1 de remapeamento explicada acima, no plugin “Retarget BVH” é possível converter o esqueleto de FX (cinemática direta) para IK (cinemática inversa), o que facilita edições mais dramáticas do movimento. É possível também fazer edições globais, como fixar localização de ossos, manter os pés acima do chão etc, ou edições locais em trechos e ossos selecionados, como ajustar posição e rotação.



Opções de edição do Plugin “Retarget BVH”

Além disso, existe um plugin chamado “Add Curve: Simplify Curves +”. Com ele, pode-se selecionar os ossos/quadros chave desejados e simplificá-los, reduzindo seus keyframes. Cada

curva pode ter um nível de “erro” diferente, caso algumas curvas devam ser mais precisas que outras. Esse plugin pode ser aplicado independente do método de remapeamento escolhido.



Plugin “Simplify” sendo aplicado em uma das curvas

Outra técnica de edição possível no Blender é pela combinação de cliques pelo “Nonlinear Animation editor”. Para isso, é preciso usar o “Dope Sheet” no modo “Action Editor”, criar uma nova ação para o mesmo esqueleto e criar os keyframes de animação na “Timeline”. Depois disso, no “Nonlinear Animation editor”, é preciso adicionar essa nova ação em uma camada acima do movimento capturado. Então, na aba lateral do “Nonlinear editor” chamada “Animation Data” existem as opções de mesclagem de cliques. Esse processo é complexo e não é possível pré-visualizar o resultado da adição desses cliques, pois quando uma ação é criada, somente ela fica visível no editor. Mais informação na [documentação](#) sobre NLA.

Importação no Unity

O Unity aceita bem arquivos FBX. Ele não reconhece automaticamente arquivos BVH. Os formatos aceitos pelo Unity para animação são: mb, ma, max, blend, c4d e FBX.

Existe essa ferramenta: [BVH Tools](#), na Asset Store, que se propõe a ler arquivos BVH; mas não consegui fazê-la funcionar. Tentei remapear os bones um por um pelo inspector do unity, tentei renomear os bones no blender e exportar o fbx, tentei exportar direto do MakeHuman uma versão para mocap. Cada um deu errado de um jeito diferente. Então para importar cliques no Unity, a melhor opção é converter em FBX.

Streaming para Unity

O setup para realizar o streaming do Motive para o Unity está documentado aqui: <https://v21.wiki.optitrack.com/index.php?title=OptiTrack_Unity_Plugin>

Uma coisa que está faltando na documentação (e que gerou problemas) é que na versão 1.8 do Motive existe a opção “Local Rigid Bodies”. Se essa opção estiver falsa o esqueleto no Unity quebra inteiro. Então, manter **True** a opção “**Local Rigid Bodies**”.

Ainda assim, a animação no Unity tem diferenças grandes da animação no Motive.

