Proposta de trabalho

Aluno:
Lucas Sung Jun Hong

Supervisor:
Roberto Hirata Junior

Universidade de São Paulo
São Paulo, SP, Brasil

2017

Conteúdo

1 Introdução **1**

2 Desenvolvimento **2**

3 Trilha **3**

3.1 Fluxograma 3

3.2 Cronograma aproximado 5

1 Introdução

No aspecto da investigação criminal, nem sempre é possível identificar quem possa ser o de cujus devido a seus restos não identificáveis. Neste cenário, a Reconstrução Facial Forense (RFF) é um método empregado na tentativa de reconhecimento dessas vítimas.

Existem tipos diferentes de reconstrução: 2D e 3D. Este trabalho pretende reconstruir rostos de vítimas utilizando o tipo de reconstrução 3D, através da geração de imagem tridimensional de alta resolução, utilizando um software de modelagem 3D com código aberto chamado Blender. Uma meta é automatizar na medida do possível o processo da reconstrução, além de simplificar a interface do Blender para usuários não familiarizados com um software 3D.

O desenvolvimento deste projeto é interessante sendo que a geração é completamente virtual, eliminando a reconstrução 3D clássica, que utiliza argila e várias horas de trabalho. Em adição, usuários não precisarão passar pela elevada curva de aprendizado que o Blender normalmente requer em caso como modelagem de faces humanas.

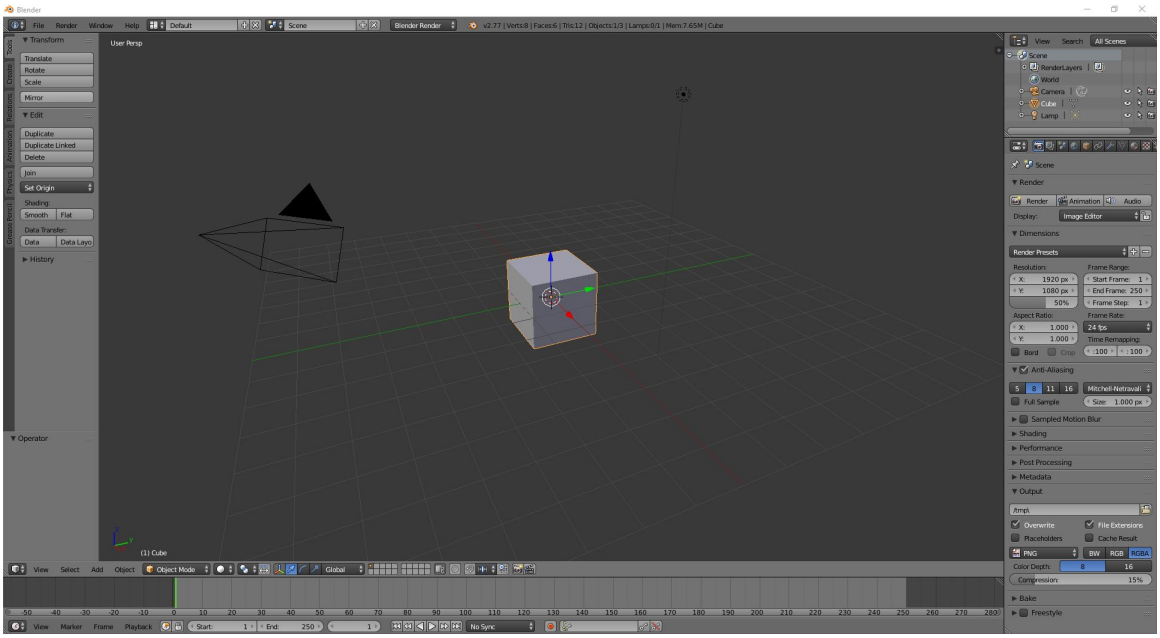

Figura 1: Interface padrão do Blender *versão 2.77*.

2 Desenvolvimento

Será desenvolvida uma ferramenta de extensão no Blender, conhecido como *addon*, que possibilitará ao usuário alternar o modo de interação com o programa para um interface mais específica e direta para a reconstrução facial.

Utilizando o método americano juntamente com a tabela Tedeschi-Oliveira et al., que conterá especificações dos *landmarks*, ou cilindros que indicam a espessura específica do tecido muscular facial do padrão brasileiro, serão gerados os *landmarks* automaticamente de acordo com o grupo específico, por exemplo, caucasianos ou afro-americanos.

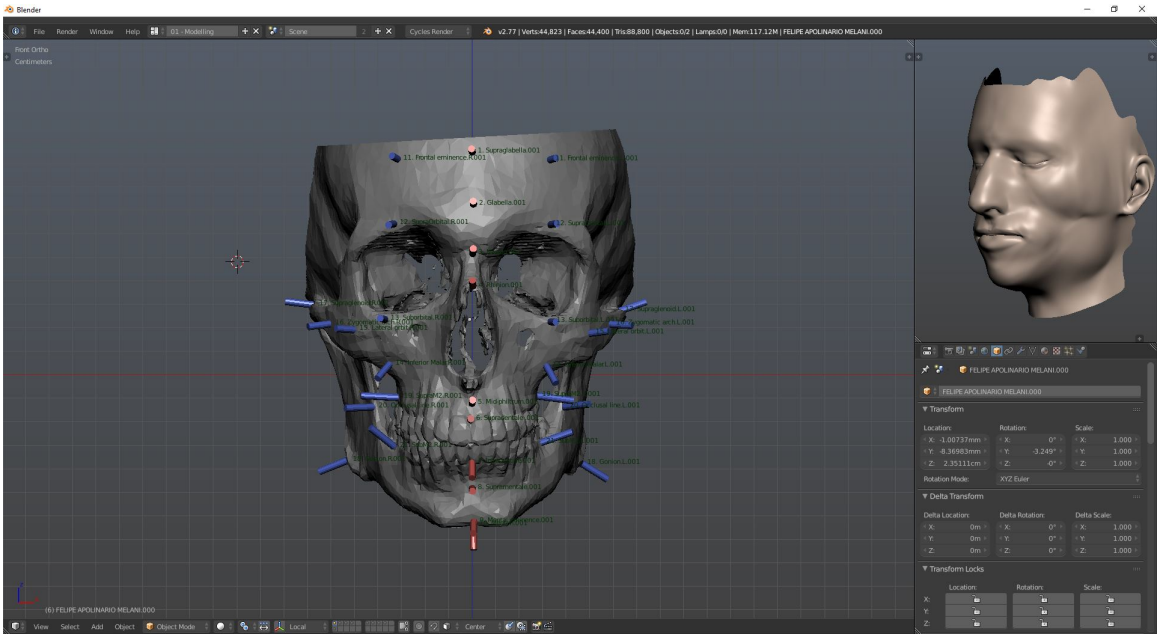

Figura 2: Ao centro, um crânio escaneado com os indicadores, ou seja, *landmarks*, posicionados manualmente. Pela direita superior, o rosto gerado seguindo as especificações dos indicadores.

Com a junção do Blender e MakeHuman, um programa de gerador de modelos humanos em que se pode especificar o grupo racial, idade e sexo, deve-se criar uma solução que possibilita modelar e modificar o rosto facilmente utilizando as ferramentas do programa principal. Ultimamante, deseja-se testar se essa solução torna-se viável em casos de que se há necessidade de gerar um número de rostos grande.

3 Trilha

Primeiro, como é desejado facilitar a interação do usuário com o Blender, é necessário estudar as estruturas e ferramentas, como criação de botões, implementação de scripts em Python, para que seja possível modificar o programa ao nível de desenvolvedor.

Outro estudo crucial é como identificar pontos específicos de um crânio tridimensional de forma automática, para que consequentemente haja posicionamento dos *landmarks* e em seguida, envolver o crânio virtual com um rosto.

A discussão é analisar como se aproximar no problema de identificação de pontos no modelo tridimensional: explorar o modelo tridimensional ou fazer um reconhecimento de pontos e bordas através de uma imagem 2D renderizada diretamente do crânio em estudo.

Deseja-se também comparar resultados de velocidade entre uma modelação manual tridimensional ou utilizando a ferramente desenvolvida pelo trabalho.

Finalmente, deseja-se verificar se o rosto virtual gerado produz resultados aceitáveis através da razão da proporção áurea.

3.1 Fluxograma

O trabalho pode ser dividido em funções principais. O fluxograma abaixo foi desenhado para ajudar a representar visualmente as etapas que o trabalho deverá possuir.

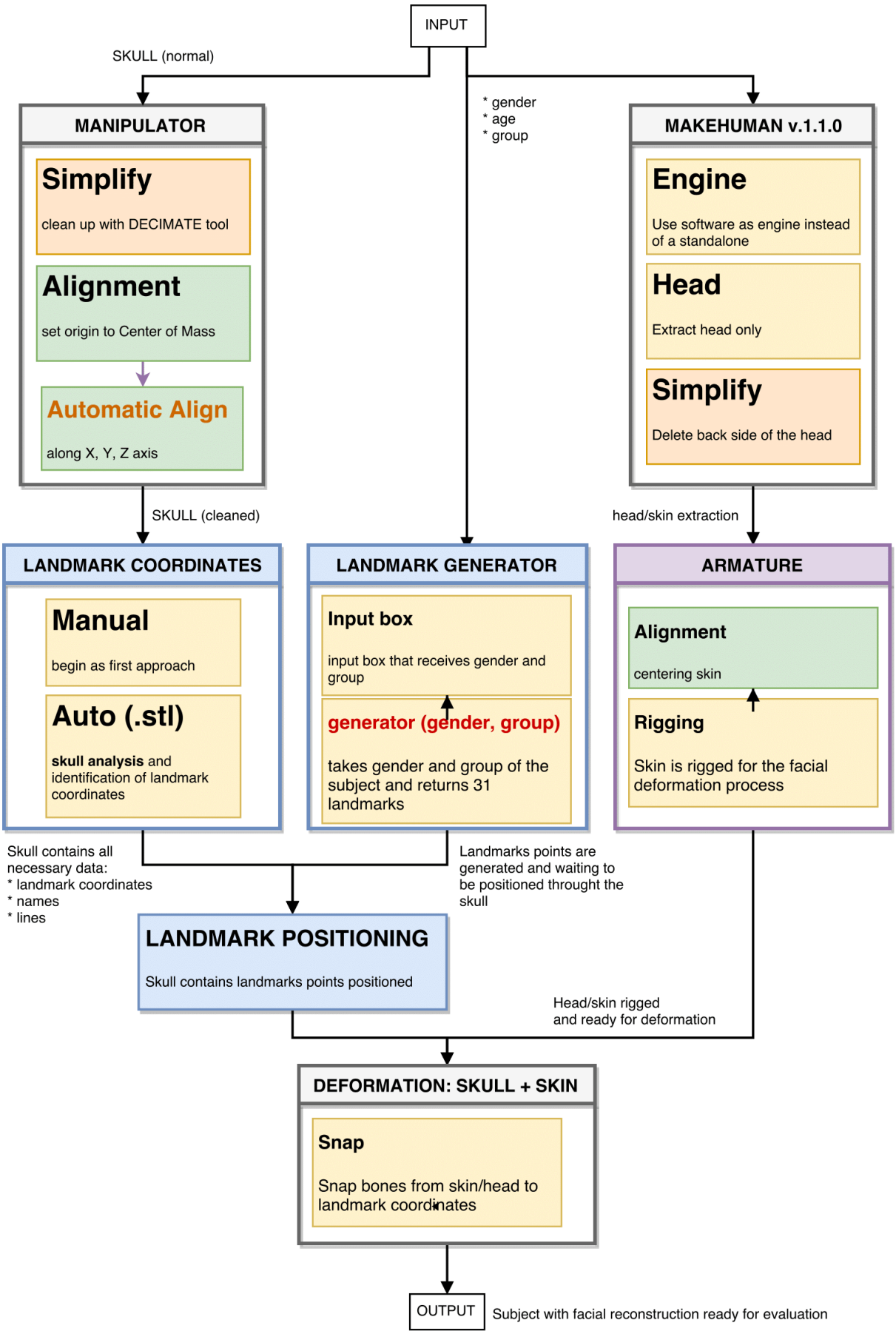

Figura 3: Fluxograma das etapas que devem ser tomadas para o desenvolvimento do *addon*.

3.2 Cronograma aproximado

Segue-se um cronograma aproximado utilizando o fluxograma acima como referência.

Mês	*Função*	*Descrição*
Maio	Manipulator; MakeHuman; Landmark Generator	Criação de botões e ferramentas básicas para simplificação e alinhamento do crânio escaneado; Extração independente do rosto gerado pelo MakeHuman; Criação básica de ferramenta para geração dos landmarks segundo o grupo que a vítima pertence
Junho	Landmark Coordinates	Estudo e implementação de algoritmos para o reconhecimento de pontos de interesse ao longo do crânio. Consequentemente, o mesmo algoritmo pode ser aplicado para obter as posições no rosto gerado pelo MakeHuman
Julho	Armature; Landmark Positioning; Deformation	Posicionamento da armadura de esqueleto ao longo do rosto gerado pelo MakeHuman para o processo de deformação que levará ao rosto desejado; Após da obtenção das posições de interesse no crânio, posiciona-se os landmarks sob as coordenadas obtidas; Finalmente, por um processo de encaixe, juntamos os esqueletos da armadura com os landmarks, gerando o rosto virtual com as características indicadas pela análise do crânio
Agosto	Blender Interface	Desenvolvimento de uma interface mais amigável com os botões e ferramentas previamente desenvolvidos
Setembro	Test phase	Roda-se um número grande de aplicação da ferramenta desenvolvida, comparando-se com a modelagem tridimensional de forma manual. Por fim, aplica-se o teste da razão da proporção áurea
Outubro	Final tweaks	Certificação do funcionamento desejável da ferramenta
Novembro	**Entrega**	