

JOÃO VICTOR BOECHAT GOMIDE

CAPTURA DIGITAL DE MOVIMENTO NO CINEMA DE ANIMAÇÃO

Escola de Belas Artes
Universidade Federal de Minas Gerais
2013

João Victor Boechat Gomide

Captura Digital de Movimento no Cinema de Animação

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Artes da Escola de Belas Artes da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Artes.

Área de Concentração: Arte e Tecnologia da Imagem.

Orientador: Luiz Roberto Pinto Nazario

Belo Horizonte
2013

Gomide, João Victor Boechat, 1960-
Captura digital de movimento no cinema de animação / João
Victor Boechat Gomide. – 2011.
123 f. : il.

Orientador: Luiz Roberto Pinto Nazario

Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Minas Gerais,
Escola de Belas Artes, 2006.

1. Movimento – Estudo – Teses. 2. Animação (Cinematografia)
– Teses. 3. Computação gráfica – Teses. 4. Cinema – Teses. 5.
Jogos eletrônicos – Teses. I. Nazário, Luiz, 1957- II. Universidade
Federal de Minas Gerais. Escola de Belas Artes. III. Título.

CDD: 778.5347



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
ESCOLA DE BELAS ARTES
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ARTES**

Assinatura da Banca Examinadora na Defesa de Dissertação de JOÃO VICTOR BOECHAT GOMIDE, nº de Registro 2005235665.

Título: "Captura Digital de movimento no Cinema de Animação"

Prof. Dr. Luiz Nezario – Orientador – EBA/UFMG

Prof. Dr. Arnaldo Albuquerque Araujo – Titular – DCC/ICEX

Prof. Dr. Francisco Carlos Carvalho Marinho – Titular - EBA/UFMG

Belo Horizonte, 14 de julho de 2006.

Para os meus filhos, Pedro e Paola

Agradecimentos

Ao Prof. Dr. Luiz Nazario pela orientação generosa ao partilhar seus conhecimentos tão valiosos. E por ter me orientado em um momento em que eu demandava por essa formação em artes, e encontrava alguns obstáculos para concretizar isso.

Ao Prof. Dr. Arnaldo Albuquerque, que me indicou várias soluções para os problemas de computação e de captura de imagem, e que sempre se mostrou disponível a partilhar suas idéias, que foram muito úteis em momentos importantes desse trabalho.

Ao Prof. Dr. Francisco Marinho por sugerir algumas alternativas no trabalho e em diferentes temas, pelo apoio irrestrito à construção do protótipo e pelas interações acadêmicas que espero possam dar muitos frutos no futuro próximo. Ao Prof. Dr. Heitor Capuzzo pelas trocas de idéias, apoio à construção do protótipo, e por seu curso Cinema Extendido abordando a animação. Ao Prof. Dr. Evandro Cunha por diversas sugestões que foram importantes no decorrer dessa dissertação.

Aos colegas Toni Cid, Barrão e Mauro Heitor pela amizade e apoio no Departamento de Efeitos da TV Globo. Ao Maurício Bastos, do CGCom, com quem iniciei os trabalhos de captura de movimento no programa *Bambuluá*.

Aos meus filhos, Pedro e Paola, que sempre tiveram toda a paciência do mundo e me apoiaram nas atividades acadêmicas, apesar de tantas vezes isso significar sacrifícios afetivos e financeiros. Aos meus pais, por tudo que têm sido durante esta minha caminhada.

Resumo

A captura de movimento, também conhecida como *mocap*, é um conjunto de artifícios usado para mapear e reproduzir deslocamentos em objetos ou seres vivos. Ela é atualmente realizada usando recursos digitais, e é um campo do conhecimento relativamente recente, ainda à procura de se definir e de aperfeiçoar sua tecnologia, que evolui em várias direções. Ela é utilizada em animações e jogos eletrônicos, efeitos especiais para cinema e televisão, dança, linguagem de sinais, reconhecimento gestual, biomecânica, medicina de reabilitação, dentre muitas outras aplicações.

Esse texto cobre os diferentes aspectos da sua utilização para a animação de personagens. Discutem-se suas características gerais e as polêmicas relacionadas a ela ser arte ou não, assim como questões de taxonomia. Em seguida faz-se um levantamento histórico, desde os primórdios dos estudos de movimentos humanos e de animais com técnicas fotográficas até a sua utilização no cinema. Abordam-se de maneira geral as diferentes maneiras de se fazer captura digital de movimento, com discussão técnica em um nível adequado para o Mestrado em Artes. E, finalmente, estuda-se a sua aplicação à animação de personagens, sobre a validade de usá-la e como planejar a produção.

Palavras-chave: captura de movimento, animação de personagens, jogos digitais, cinema, vídeo.

Abstracts

Motion capture, also known as mocap, is an ensemble of techniques used to map and reproduce displacements from objects and living beings. Actually it is realized using digital devices, and it is a branch of knowledge relatively new, searching for definitions and improvements in the technique, that is growing in various directions. It is used in animations and electronic games, special effects for cinema and television, dance, signal language, gestural recognition, biomechanics, medical rehabilitation, among various others.

This text covers different aspects of its applications to character animation. It discusses its general characteristics and related controversies to consider it as art or not, as taxonomy questions. Afterwards it approaches its historical evolution, since human and animal mechanical studies using photographic techniques till its use in cinema. It relates the different ways to do motion capture using different physical principles. And at last it studies its applications to character animation, the advantages to use or not the technique in each situation and how to plan the production.

Keywords: motion capture, character animation, digital games, cinema, video.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: quadro do filme The Enchanted Drawing, com Stuart Blackton segurando o chapéu	12
Figura 2: quadro do Humorous Phases of Funny Faces, onde se pode ver o braço esquerdo do palhaço feito com cartão	13
Figura 3: tira em quadrinho do palhaço Koko	19
Figura 4: fotograma de As Viagens de Gulliver	21
Figura 5: personagens de Donkey Kong Country	23
Figura 6: Simbad foi feito com captura de movimento, na mesma época que Antz	26
Figura 7: imagem do pólo norte, do O Expresso Polar	27
Figura 8: The Science of the Horse Motion	31
Figura 9: placa 99 de E. Muybridge (1889)	32
Figura 10: cronofotografia de Marey	33
Figura 11: desenho do processo de rotoscopia como patenteado por Max Fleischer	34
Figura 12: personagens criados por Max Fleischer	37
Figura 13: Sexy Robot, primeiro personagem animado por captura de movimento	41
Figura 14: à esquerda o aparato para animar a cabeça, e à direita Mike, a cabeça falante	42
Figura 15: Dozo na performance em que canta “Don’t touch me”	43
Figura 16: Party Hardy, comercial criado pela Homer and Associates	46
Figura 17: equipe do comercial Party Hardy no set de gravação	47
Figura 18: cena do clipe Steam, no qual Gabriel líquido contracenava com duas mulheres de fogo, tudo animado com mocap	47
Figura 19: seqüência dos esqueletos, que poderia ter sido a primeira cena do cinema com captura digital de movimento.	50
Figura 20 : robô T-1000, primeiro personagem animado por captura de movimento da história do cinema	52
Figura 21: cena feita com o DID	53
Figura 22: saída do navio do porto	55
Figura 23: Batman em Gotham City em Batman Forever	56
Figura 24: Batman e Robin fugindo de skyboard	57
Figura 25: Poster de lançamento do filme Sinbad: Beyond the Veil of Mists	58
Figura 26: o ator Andy Serkis na sessão de captura e a cena correspondente no filme	59
Figura 27: sessão de captura com o ator Tom Hanks animando o condutor do trem e outros personagens	61
Figura 28: fotograma do The Polar Express	62
Figura 29: King Kong contracenando com Naomi Watts	63
Figura 30: sessão de captura para King Kong com Andy Serkis	64
Figura 31: captura dos movimentos faciais de King Kong	65
Figura 32: imagem do filme A Casa Monstro	66
Figura 33: diagrama dos diversos componentes de um sistema de mocap	70
Figura 34: luva para mocap	74
Figura 35: sistema eletromecânico de mocap da Gipsy	76
Figura 36: dispositivo magnético montado no ator para captura de movimento	78
Figura 37: captura óptica de uma cavalgada	80

Figura 38: sistema de captura com os LEDs acessos em torno da lente de entrada da câmera, retroiluminada	81
Figura 39: sessão de captura óptica com um canguru	97
Figura 40: posições para 41 marcadores	99
Figura 41: dados sem grande quantidade de processamento, com os marcadores como se fosse uma nuvem, sem conexões	101
Figura 42: nuvem de pontos conectados em uma figura de palitos, a partir dos dados da figura 20	102
Figura 43: um tipo de hierarquia para o esqueleto	104

Sumário

i	Agradecimentos
iii	Resumo
iv	Abstracts
v	Lista de figuras
1	Introdução
9	Capítulo 1 - Iniciando-se na captura de movimento
9	I. O cinema de animação
16	II. Captura digital de movimento
21	III. O resultado do uso da captura digital é arte?
28	IV. Taxonomia
29	Capítulo 2 – História da captura de movimento
30	I. Técnicas fotográficas
33	II. Rotoscopia
38	III. Captura de movimento com o computador
49	IV. Captura de movimento no cinema
68	Capítulo 3 – Tecnologias de captura de movimento
68	I. Introdução
72	II. Sistema mecânico
75	III. Sistema magnético
79	IV. Sistema óptico
84	Capítulo 4 – Capturando o movimento
84	I. Preparando a sessão de captura de movimento

96	II. Marcadores
103	III. Preparando o personagem
106	Conclusão
109	Referências bibliográficas
112	Lista de resultados decorrentes desta dissertação