

INHALTSVERZEICHNIS

Inhaltsverzeichnis	v
1 Einleitung	1
1.1 Datengetriebene Charakteranimation	2
1.2 Gesamtziel des Forschungsvorhabens	3
1.3 Aufbau der Arbeit	7
2 Modellierung virtueller Charaktere	9
2.1 Einführung	10
2.1.1 Methoden zur Flächenmodellierung	10
2.1.2 Austauschformat	11
2.1.3 Allgemeine Vorgehensweise	12
2.2 Grundformmodellierung	13
2.3 Texture-Mapping	14
2.4 Rigging	18
2.4.1 Aufbau der Skelettstruktur	18
2.4.2 Freiheitsgrade der Gelenke	21
2.5 Skinning	22
3 Transkription menschlichen Bewegungsverhaltens	25
3.1 Das Kodierungsverfahren	26
3.2 Das Kodierungstool	27
3.2.1 Bedienungsoberfläche und Komponente . .	27
3.2.2 Überlappung und Transparenz	31
3.3 Anmerkung	31
4 Glättung transkribierter Bewegungsdaten	33
4.1 Einleitung	33
4.1.1 Problemstellung	33

4.1.2	Glättungsverfahren	33
4.1.3	Methode	34
4.1.4	Evaluierung	34
4.1.5	Experimentelle Daten	35
4.2	Moving Average	36
4.2.1	Funktionsprinzip	36
4.2.2	Verhalten im Zeitbereich	37
4.2.3	Verhalten im Frequenzbereich	37
4.3	Exponentielle Glättung	38
4.3.1	Funktionsprinzip	38
4.3.2	Verhalten im Zeit- und Frequenzbereich	39
4.4	Savitzky-Golay-Filter	40
4.4.1	Funktionsprinzip	40
4.4.2	Verhalten im Zeit- und Frequenzbereich	44
5	Zwischenframeabschätzung	47
5.1	Einleitung	47
5.1.1	Untersuchungsmethode	48
5.1.2	Implementierung	48
5.1.3	Evaluierung	48
5.1.4	Experimentelle Daten	48
5.2	Interpolation	49
5.2.1	Interpolationsproblem	50
5.2.2	Interpolation durch kubische Splines	50
5.3	Ausgleichsrechnung	54
5.3.1	Lineare Ausgleichung	54
5.3.2	Polynomiale Ausgleichung	55
5.3.3	Ausgleichung durch Splines	57
5.4	Anwendung von Glättungsverfahren	59
6	Untersuchung und Auswertung	63
6.1	Einleitung	63
6.2	Voruntersuchung	65
6.2.1	Auswahlmethode	65
6.2.2	Durchführung und Ergebnis	66
6.2.3	Diskussion der Ergebnisse	66
6.3	Hauptuntersuchung	68
6.3.1	Vorgehensweise	68
6.3.2	Gruppierung der Attribute	70
6.3.3	Ergebnis für Glättung	71

6.3.4	Ergebnis für die Zwischenframeabschätzung	73
6.4	Ermittlung der geeigneten Schrittlänge bei der Zwischenframeabschätzung	75
6.4.1	Ziel und Vorgehensweise	75
6.4.2	Ergebnis	76
6.4.3	Diskussion der Ergebnisse	76
7	Entwicklung des Bewegungs-Modifikationstools	79
7.1	Zielanalyse	79
7.2	Entwicklungsumgebung und Bibliothek	82
7.3	Parsen von FBX Avatar	82
7.4	Visualisierung von Avatar Animationen	85
7.4.1	Grafikpipeline	85
7.4.2	Interaktive Transformation	89
7.4.3	Abspielen in Echtzeit	91
7.5	Softwarekomponenten	92
7.6	Ablaufverwaltung	94
7.7	Grafische Benutzeroberfläche	95
7.8	Klassenstruktur	97
7.9	Datenstruktur und -darstellung	97
7.10	Das Freehand-Widget	100
8	Zusammenfassung	103
8.1	Zusammenfassung	103
8.2	Wissenschaftlicher Beitrag	106
8.3	Ausblick	106
A	Anhang	109
A.1	Auflistung aller Varianten	109
A.2	Fragebögen	113
A.3	Zusammensetzung der Probandengruppe	115
	Literatur	117