감성과학, Vol. 14, No. 1, pp.1-6, March 2011

맥스 스크립트를 이용한 감성적 걸음걸이 예측 시스템*

The Prediction System of Emotional Reaction to Gaits Using MAX SCRIPT

정재욱**†**

Jae wook Jeong**†

울산대학교 디자인학부 디지털콘텐츠 전공**

Department of Digital Contents, University of Ulsan**

Abstract

A perceptual reaction to human being's gaits has "regularity" that possibly obtains sympathy among people. This thesis is in the vein of the study that performs the research on the quantificational extraction of the regularity, reconstitute the result, and apply it to controlling behavior. The purpose of this thesis lies in assuring the validity of the future research by demonstrating the following hypothesis: when the physical numerical values of the gait "A" whose perceptual reaction is "a" and those of the gait "B" whose perceptual reaction is "b" are arbitrarily blended, the perceptual reaction to this blended gait also corresponds to the blend of "a" and "b", "a/b". I blended the samples of two types of gaits in the form of Bipeds using the EAM made by 3D Studio Max Script. Blending outcomes were obtained successfully for four times out of the six tries in total. It implies that without utilizing other methods such as Motion Capturing, the basic Bipeds data itself has an enough capability to generate various gaits of Bipeds. Although the present research targets only the Bipeds samples equipped with the 1Cycle moving condition of arms and legs, I acknowledge that a tool that makes blending possible under various moving conditions is necessary for a completed system.

Keywords : Emotion, Max Script, Biped Animation, Prediction system, UI

요 약

인간의 걸음걸이를 보고 느끼는 감성적 반응에는 모든 사람들이 공감할 수 있는 '규칙성'이 있다. 본 논문은 이러한 규칙성을 수량적으로 추출하고 재구성하여 3D 캐릭터 행동제어에 적용하고자 하는 연구과정의 일부분이다.<"가"라는 감성반응을 가지고 있는 걸음걸이 "A"와 "나"라는 감성반응을 가진 걸음걸이 "B"의 신체적 수치 데이터를 임의의 비율로 섞었을 때, 그에 대한 감성반응 역시 "가"와 "나"가 섞인 "가/나"가 된다.>란 가설을 증명해서 향후 연구의 타당성을 확보하는 것이 이번 논문의 목적이다. 3D Studio Max의 스크립트로 만든 EAM을 이용하여, 바이페드 형식의 2개의 걸음걸이 샘플을 브랜딩 하였다. 6번 중 4번의 실험에서 성공적인 브랜딩 결과물을 추출할 수 있었다. 이것은 모션캡처 등을 이용하지 않더라도 기본적인 바이페드 데이터만 있다면 다양한 걸음걸이의 바이페드를 생산할 수 있다는 것을 의미한다. 현재 팔, 다리의 1Cycle 운동조건이 갖추어진 바이페드 샘플을 대상으로 하고 있지만, 완성된 시스템을 위해서는 다양한 운동조건에서도 브랜딩이 가능한 툴이 필요하다.

주제어 : 감성, 맥스 스크립터, 바이페드 애니메이션, 예측 시스템, UI

---

* 이 논문은 2007년 울산대학교의 연구비에 의하여 연구되었음

† 교신저자 : 정재욱(울산대학교 디자인학부 디지털콘텐츠디자인 전공)

E-mail : wookene@ulsan.ac.kr

TEL : 052-259-2732

1. 서론

본 연구는 인간의 표정을 통해 감성적 커뮤니케이션이 이루어지는 것과 마찬가지로 인간의 걸음걸이를 통해서도 그러한 커뮤니케이션이 가능하다는 가설을 전제로 한다. 이는 인간의 걸음걸이가 포함하는 감성적 요소가 자극과 반응에 있어서 '일반적 규칙성'이 있다는 것을 의미하며, 이러한 감성과 걸음걸이 사이의 관계를 수량적으로 계측하여 이를 디지털 콘텐츠에 응용하려는 시도에 기초하고 있다.

걸음걸이는 인체의 하체운동 중에서 가장 기본이 되는 동작이지만 그것을 정의하는 것은 쉽지 않다. 국어사전(민중국어사전)에는 '두발을 번갈아 앞으로 내어 놓는 동작'으로 기술되어 있지만 그것만으로는 납득하기 어려운 부분이 있다. 김태균(1999)은 '인체의 지지와 추진력을 제공하기 위해 교대로 두 다리를 사용하는 이동의 한 방법'으로 정의하고 있는데, 이것이 보편적인 걸음걸이의 정의라 동의하므로 본 논문에서도 동일한 내용을 걸음걸이 정의로 삼겠다. 다만 김태균은 보다 엄격하게 걸음걸이와 보행을 구분하여 정의하고 있지만, 본 논문에서는 걸음걸이의 형태만을 다루는 그의 논문과는 다소 방향을 달리 하므로 보행과 걸음걸이를 동일한 의미로 사용하도록 한다.

최근 3D 캐릭터 애니메이션은 실사영화, 애니메이션, 컴퓨터게임, 광고 등 대다수의 영상물에서 쉽게 접할 수 있다. 하지만, 이러한 3D 캐릭터의 부드러운 움직임은 모션캡쳐(Motion Capture)라는 고가의 장비를 통해 얻어진 데이터를 숙련된 애니메이터들이 오랜 시간 키 프레임(Key Frame) 별 이미지를 하나하나 수정함으로써 겨우 얻어지게 된다. 경우에 따라서는 애니메이터 개인의 감성적 기준에 따라 제작되어진 캐릭터의 행동이 관객들의 보편적 기대치와 다를 때도 있는데, 이것은 제작되어진 캐릭터의 행동과 관객들의 감성반응에 대한 객관적 관계식이 정립되지 못했기 때문이다.

3D캐릭터의 감성적 걸음걸이 제어를 개발대상으로 하는 본 연구는, 애니메이션이나 컴퓨터게임 등에서 사용할 감성적 걸음걸이가 모션캡쳐 장비 없이도 제공될 수 있는 소프트웨어 개발에 그 최종 목표를 두고 있다.

2. 연구범위 및 프로세스

본 예측시스템은 다음과 같은 '형식'과 '기능'들을 의도하고 있다.

① 기본적으로 오토데스크社(Auto desk)의 3D Studio Max에 내장된 스크립트 언어인 맥스스크립트(Max Script)를 이용하여 개발한다. 이는 애니메이션 및 게임 관련 기업에서 3d Studio Max를 가장 많이 사용하고 있으므로 원활한 데이터의 호환과 범용성을 인정했기 때문이다.

② 최종적으로 3D Studio Max 내의 plug-in 형식으로 개발한다.

③ 3d Studio Max의 캐릭터 스튜디오(character studio)에서 제공하는 애니메이션 보조시스템인 '바이페드(Biped)'를 이용하여 걸음걸이를 표현/제어한다.

④ 걸음걸이에 관련된 감성어휘를 입력하면 내장된 워킹데이터 샘플 중 입력된 감성어휘와 가장 강한 연관성이 있는 순으로 샘플이 검색되어 바이페드에 의해 애니메이션 된다.

⑤ 사용자는 검색된 샘플의 감성적 특징을 일부 조절하여 원하는 걸음걸이로 변경하여 사용한다.

⑥ 사용자는 원하는 데이터가 검색되지 않을 때, 2개 또는 3개의 샘플 데이터를 검색하여 불러낸 뒤, 그 바이페드들의 감성적 걸음걸이를 섞음으로써(Blending) 자신이 원하는 워킹데이터를 만들어낸다.

⑦ 브랜딩 과정에서는 신체 부위별 브랜딩 정도가 조절이 가능하도록 하여야 한다.

⑧ 최종적으로 만들어진 걸음걸이는 바이페드 데이터로 저장되어 애니메이션에서 활용된다.

이러한 기능들의 기본 원리는 "가"라는 감성반응을 가지고 있는 걸음걸이 "A"와 "나"라는 감성반응을 가진 걸음걸이 "B"의 관절 위치 데이터(3차원 공간 좌표데이터)를 일정 비율로 섞었을 때, 그에 대한 감성반응 역시 "가"와 "나"가 섞인 "가/나"가 될 것이란 가설에서 비롯한다. 이를 증명하기 위해서, 감성을 유발하는 대표적 걸음걸이 몇 개의 워킹샘플을 선택한 후, 이 샘플들이 가지는 신체관절별 3차원 좌표데이터를 브랜딩 하여 그 결과 생성되는 걸음걸이의 감성적 반응을 평가해 보기로 하였다.

이 실험의 가시적 결과를 얻기 위해서는 선행되어

확보되어야 할 몇 가지 연구성과가 필요했다.

먼저, ‘걸음걸이를 평가하는 감성어휘 사이에는 어떤 상호관계가 있는가?’하는 것이다. ‘힘없는 걸음걸이’와 ‘힘찬 걸음걸이’처럼 물리적 속성에 기반을 둔 저차감성인 경우에는 그 상대적 관계가 명확하지만, ‘섹시한 걸음걸이’처럼 고차감성의 영역인 경우 그 상대적 영역에 분포한 걸음걸이가 무엇인지 모호했다.

두 번째는 ‘감성반응의 인지과정에 신체관절 중 어떠한 부분이 어느 정도의 영향력을 미치는가?’ 하는 것이었다.

이를 위해 (그림 1)과 같은 단계별 연구가 선행되어 왔다.

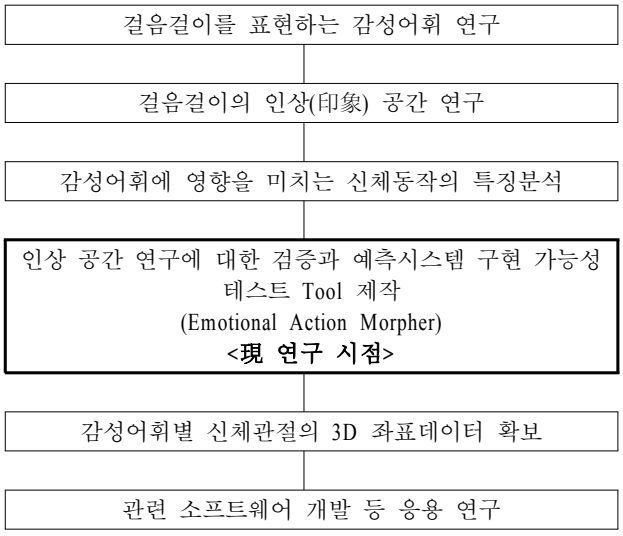

그림 1. 궁극적인 연구범위 및 프로세스

걸음걸이의 인상(印象) 공간에 대한 선행연구(이지성, 2001)에서는 ‘자신감-소심함’과 ‘안정감-불안감’이란 두 가지 인자(factor)의 작용에 의해 걸음걸이에 대한 감성이 인지되는 것으로 분석 되었고(그림 2), 걸음걸이에서 감성적 인지에 영향을 미치는 신체요소는 「스텝의 간격」, 「스텝의 행렬」, 「스텝의 속도」, 「골반의 상하 움직임 각도」, 「팔의 스윙 폭」, 「척추의 좌우 움직임 각도」, 「신체의 기울기」라는 것이 확인되었다.

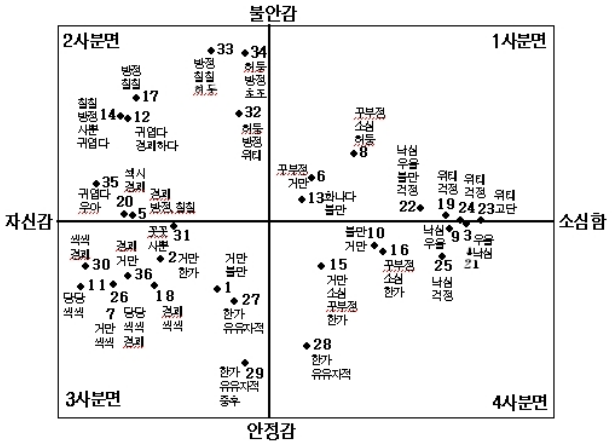

그림 2. 걸음걸이에 대한 인상공간 2차원 평면 맵

정재욱(2005)은 감성반응에 미치는 신체부위별 영향력을 파악하기 위한 연구에서‘수량화이론 I류’를 이용하여 신체계측 데이터를 분석하였다. 감성어휘라는 기준변수와 신체 좌표치인 설명변수들 사이의 회귀식을 이용하여

감성반응(감성어휘)=(기울기*팔의 각도)+(기울기*골반)+(기울기*속도)+(기울기*스텝의 간격)+(기울기*신체의 기울기)+(기울기*척추)+(기울기*스텝의열(列))+정수

와 같은 관계식을 얻을 수 있었다.

3. 실험

본 논문의 실험에서는 선행연구(최홍석과 정재욱, 2009)과정에서 맥스스크립트로 만든 실험용 툴 EAM. : Emotional Action Morpher)을 이용하였다(그림 3).

걸음걸이는 기본적으로 관절을 중심으로 한 Cycle 운동이므로, EAM의 주요 기능은 기본적으로 워킹샘플 바이페드의 각 관절별 각도와 회전의 표현 및 그것들을 합성하는 것이라고 말할 수 있다. 따라서 EAM는 바이페드 애니메이션의 합성(Blend)과 모핑(Morphing)을 위한 툴로써, 데이터 불러오기, 키워드 검색, 데이터별 비율조정, 신체부위별 단위 조합(Balance) 등의 기능을 가지고 있다.

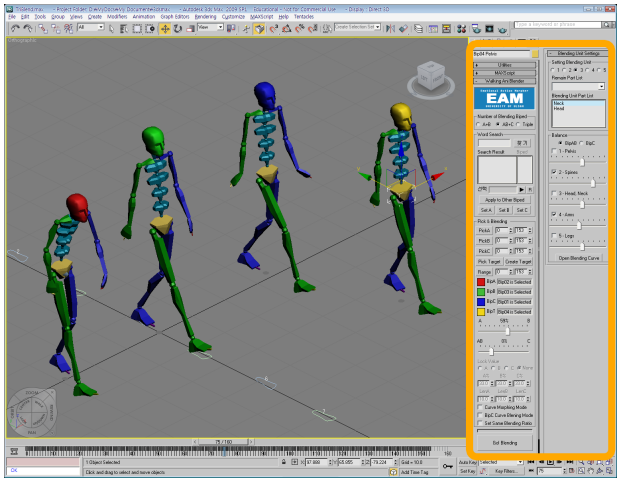

그림 3. 3DS Max에서 실행된 E.A.M. 화면

이번 실험에서는 두 개의 걸음걸이 바이페드 샘플을 브랜딩 하였을 때, 다시 말해 두 워킹샘플의 신체 관절별 좌표치를 평균하였을 때, 과연 이에 대한 감성 반응도 평균적인 반응이 일어날 것인지 확인하는 것을 실험목적으로 두었다.

이는 본 연구에서 제시하는 감성적 걸음걸이 예측 시스템의 타당성을 검증하는 의미를 가진다.

3.1. 실험 및 결과

EAM의 라이브러리에는 걸음걸이에 관련된 감성어휘에 각각 해당되는 바이페드 데이터(이지성, 2004)가 수록되어 있는데, 이를 불러내어 '씩씩한/당당한'의 감성어휘에 해당하는 바이페드 샘플 26과 '우울한/낙심한'의 감성어휘에 해당하는 바이페드 샘플 9를 EAM를 이용하여 브랜딩 하였다. 그 결과, 일반적인 기본 걸음걸이와 유사한 워킹샘플을 얻을 수 있었다(그림 4의 브랜딩1). 이 외에도 '허둥지둥/방정맞은'샘플34와 '한가로운/유유자적'샘플27을 브랜딩 하였고, '칠칠치 못한/방정맞은'샘플14와 '한가로운/유유자적'샘플29, '귀여운/경쾌한'샘플12와 '씩씩한/당당한'샘플11, '섹시한/경쾌한'샘플20과 '우울한/낙심한'샘플21, '허둥대는/방정맞은'샘플32와 '한가로운/유유자적'샘플29를 각각 브랜딩(2~6)하였다.

결과적으로 6번 중, 4번의 브랜딩에서 두 가지 바이페드의 평균치가 적용된 새로운 바이페드가 성공적으로 추출되었다(그림 4). 이들은 각각의 바이페드 동작의 특징들을 섞은 걸음걸이를 자연스럽게 연출하였다.

	첫 번째 샘플	두 번째 샘플	브랜딩 결과
브랜딩 1			
	26씩씩/당당	9우울/낙심	브랜딩 결과
브랜딩 2			
	34허둥/방정	27한가/유유자적	브랜딩 결과
브랜딩 3			
	14칠칠/방정	29유유자적	브랜딩 결과
브랜딩 4			브랜딩 실패
	12귀엽/경쾌	11씩씩/당당	
브랜딩 5			
	20섹시/경쾌	21우울/낙심	브랜딩 결과
브랜딩 6			브랜딩 실패
	32허둥/방정	29유유자적	

그림 4. EAM을 이용한 바이페드 샘플의 브랜딩 결과

반면, 실패한 2번의 브랜딩은, 샘플로 사용된 두 개의 바이페드의 손과 발의 Cycle이 일치하지 않은 것이 원인임을 밝혀냈다.

즉, EAM에는 George Maestrl(2002)의 걷기동작 구분에 따라 Contact, Down, Passing Position, Up, Contact을 1Step으로 정의하고(그림 5), 좌우 발을 바꿔 반복함으로써 1Cycle의 걷기 동작을 구성하며, 거기에 맞춰 좌우방향이 엇갈리게 어깨를 중심으로 지면과 수평이내의 각도에서 Swing을 하는 팔의 Cycle도 함께 정의 해 두었다(최홍석, 2009).

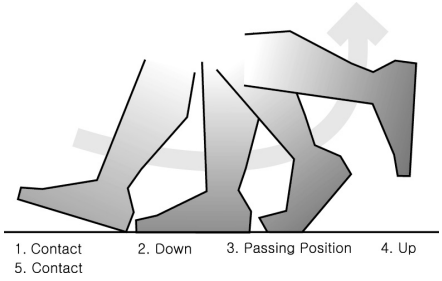

그림 5. 다리동작의 1Step 정의

그런데 샘플12와 32는 진행방향의 갑작스런 변경이나 과장된 동작으로 발과 팔의 규칙적인 1Cycle 운동이 제대로 이뤄지지 않는 샘플이었기 때문에 두 개의 바이페드에서 정상적인 브랜딩이 일어나지 않았던 것이다.

이를 통해, 걸음걸이를 브랜딩 하기 위해서는'감성에 따른 분류'를 하기 이전에 '조건에 따른 분류'가 선행된 후 동일한 조건의 걸음걸이들의 조합이 필요함을 알 수 있었다.

다음(그림 6)은 조건에 따른 걸음걸이의 분류 설명이다.

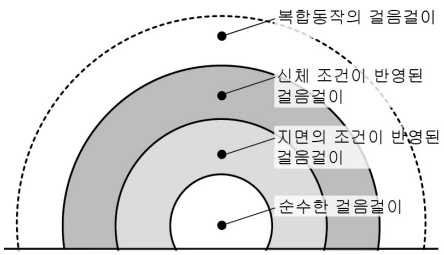

그림 6. EAM브랜딩을 위한 걸음걸이 분류

먼저 '순수한 걸음걸이 동작'은 아무런 조건이 없는 자연스러운 걸음걸이를 의미한다. '지면의 조건이 반영된 걸음걸이' 동작은 계단, 비탈길, 빙판 등 걸음걸이에 영향을 미치는 지면 위에서 걷는 걸음걸이를 의미하고, '신체 조건이 반영된 걸음걸이'는 술 취함, 다리 부상에 의한 절뚝임, 물품운반 및 소지에 의해 영향을 받은 걸음걸이를 의미한다. '복합동작의 걸음걸이'는 춤을 추면서 걷거나, 공을 튀기며 걷기, 방향전환, 피하기 등 보행 이외의 행동으로 인해 영향을 받은 걸음걸이로 분류할 수 있다.

향후 텍스트에 의한 걸음걸이의 제어가 실질적으로 구현되기 위해서는 이처럼, 순수한 걸음걸이와 이에 더해지는 특징적인 동작들을 구분하여 제어할 수 있는 특화된 기술이 선결되어야 한다.

4. 결론

"가"라는 감성반응을 가지고 있는 걸음걸이 "A"와 "나"라는 감성반응을 가진 걸음걸이 "B"의 신체적 수치 데이터를 임의의 비율로 섞었을 때, 그에 대한 감성반응 역시 "가"와 "나"가 섞인 "가/나"가 될 것이다.

이번 실험결과를 통해 상기의 가설은 기본적으로 올바른 가설이란 것이 증명 되었다. 유유자적한 걸음걸이와 씩씩한 걸음걸이 사이의 감성반응 단계를 임의대로 표현할 수 있었고, 꾸부정한 노인의 걸음에서 섹시한 여성의 걸음걸이로의 변화도 단계별로 표현할 수 있었다.

하지만 주목할 사실은, 각 바이페드 샘플의 독특한 감성반응이 브랜딩 작업 이후에는 특징적인 느낌이 없는 평범한 걸음걸이에 가깝게 된다는 것이다. 이는 특징적인 2가지의 걸음걸이를 혼합하여 평균치를 구하는 현재의 EAM 시스템으로서는 당연한 결과라고도 할 수 있다.

실패한 브랜딩으로 정의한 2번의 경우에는 일반적인 걸음걸이로 볼 수 없는 결과가 나오기도 했다. 걸음걸이에 국한된 본 실험의 범주에서는 상식적인 걸음걸이의 틀을 벗어났으므로'실패'로 결론지어졌으나, 제스처(gesture)의 감성반응 등으로 그 범주를 넓힌다면 유의한 데이터로 사용할 수 있을 것이다.

결과적으로, EAM 시스템은 개성적인 두 개의 걸음걸이를 양 극단으로 하는 감성반응 축에 있어서 그 감성의 강약을 제어하며 걸음걸이를 묘사하는 작업에는 유용한 시스템이지만, 새로운 개성적인 걸음걸이를 만들어 내기에는 취약한 시스템이란 것을 알 수

있었다.

따라서 본 연구에서 목적으로 하는 예측시스템의 기능 기술 중 "⑥ 사용자는 원하는 데이터가 검색되지 않을 때, 2개 또는 3개의 샘플 데이터를 검색하여 불러낸 뒤, 그 바이페드들의 감성적 걸음걸이를 섞음으로써(Blending) 자신이 원하는 워킹데이터를 만들어 낸다."의 기능을 충족시키기 위해서는 지금의 브랜딩 기술 이외의 방법들이 모색되어 시스템에 추가되어야 한다.

참고문헌

김수현 (2003). 3D캐릭터 애니메이션의 리얼리티에 관한 연구. 석사청구논문. 홍익대학교.

김태균 (1999). 단순화된 보행모델을 이용한 애니메이션 구현. 석사청구논문. 배제대학교.

이강우 (2001). Avatar의 동작생성을 위한 Body Description Parameter 제안. 석사청구논문. 영남대학교.

이구형 (1997). 인간감성특성과 감성의 측정평가. 1997 *감성과학회 학술대회 논문집,* 37-42.

이인호, 박찬종 (1999). 모션캡쳐 기술의 현황과 응용분야. *한국멀티미디어학회 논문집, 3(1),* 34-48.

이지성 (2004). 스텝 애니메이션과 감성표현 사이의 상호관계에 관한 연구. *디자인학연구, 17(4),* 141-148.

정재욱 (2005). 스텝과 사운드의 정량적 감성반응 분석에 관한 연구. *디자인학연구, 60,* 211-218.

최홍석, 정재욱 (2009). 맥스 스크립트를 이용한 바이페드 애니메이션 합성. *감성과학, 12(3)* 259-266.

Autodesk. (2007). *3ds MaxScript Essentials, Second Edition.* Focal Press, Autodesk. (2008). *3DS MAX Reference. Autodesk.*

George Maestrl. (1999, 2002). *Digital Character Animation 2:Volume1-Essential Techniques,* New Rider Pub.

원고접수 : 10.12.22
수정접수 : 11.02.25
게재확정 : 11.03.03