
웹캠과 공간정보를 이용한 체감형 기능성게임

이영재* · 이대호** · 이상봉***

Motion Based Serious Game Using Spatial Information of Game and Web-cam

Young-Jae Lee* · Dae-Ho Lee** · Sang-Hong Yi***

요 약

웹캠을 사용한 체감형 기능성게임은 손과 팔 머리 등 온몸을 인터페이스로 사용하는 게임과 운동을 병행하는 새로운 형태의 게임이다. 이때 게이머의 움직임이 미치는 공간이 게임 정보공간으로 이 공간상에 가상객체와의 상호작용이 발생하는 곳이다. 이 공간을 효과적으로 분할, 분석하여 게이머의 공격으로부터 적 캐릭터가 효과적으로 피할 수 있는 방법을 제안한다. 본 논문에서는 게임공간을 9등분하여 적 캐릭터의 위치와 상, 하, 좌, 우의 게이머의 움직임 정보를 이용하여 충돌 회피를 구현한다. 이를 검증하기 위하여 웹캠, 게임플레이어, 적 캐릭터로 구성된 체감형 기능성 게임을 제작하고, 제안한 기법을 사용하여 충돌 회피를 실험하여 그 타당성을 확인하였다. 특히 적 캐릭터 앞 공간 영역에 움직임 정보가 있는 경우 제자리 뛰기를 하면서 기다리며 충돌회피 공간을 찾음으로써 보다 재미있고, 효과적인 충돌회피가 가능하였다. 제안한 알고리즘은 웹캠을 이용한 체감형 기능성게임의 효과적인 상호작용과 레벨조정 등 개발 알고리즘으로 활용될 수 있다.

ABSTRACT

Motion based serious game is a new style of game and exercise using hands, arms, head and whole body. At that time gamer's reachable movement space is an important game space and interaction happening place. We propose efficient game spatial division and analysis algorithm that gives special information for collision avoidance of game objects. We divide into 9 parts of game space and check the enemy position and upper, down, left and right side movement information of gamer and calculate optimal path for collide avoidance of the enemy. To evaluate the method, we implemented a motion base serious game that consists of a web cam, a player, an enemy, and we obtained some valid results of our method for the collision avoidance. The results demonstrated that the proposed approach is robust. If movement information is in front of enemy, then the enemy waits and finds the place and runs to avoid collision. This algorithm can be used basic development of level control and effective interaction method for motion based serious game.

키워드

웹카메라, 체감형 기능성게임, 충돌, 공간정보

* 전주대학교 문화산업대학 멀티미디어전공 교수
** 경희대학교 학부대학 교수 (교신저자)
*** 한국교원대학교 기술교육과 교수

접수일자 2009. 07. 07
심사완료일자 2009. 07. 21

I. 서론

컴퓨터의 하드웨어와 소프트웨어의 기술력 진보로 인하여 게임제작 기술과 게임 인터페이스 기술이 급속히 발전되어 최근에는 키보드나 마우스 등이 아닌 다양하고 자연스러운 인터페이스가 개발되어 사용되는데 특히 게이머의 동작을 이용한 체감형 인터페이스가 기능성게임 등에 사용되고 있다.[1-11]

기능성게임은 게임적 요소를 충분히 포함하면서 재미성 외에 교육적 효과, 치료 효과, 심리적 효과, 정서적 효과 등을 갖는 게임이다.[2] 이 같은 기능성게임을 통하여 시공간 지각능력, 사고력, 연역추론능력, 문제해결능력과 같은 인지기능 향상을 가져올 수 있으며, 군사훈련 응용, 교과목 교육능력 향상, 장애치료나 재활치료 등에도 중요한 역할을 한다.[3]

그중 운동을 위한 기능성게임의 경우 몸의 움직임을 통해 게임을 진행하는 것으로 보다 재미있게 운동효과를 나타낼 수 있다. 이러한 건강게임은 장시간 컴퓨터 사용으로 인한 피곤한 몸에서 스트레칭 효과를 줄 수 있으며 체감형으로 재미있게 게임을 진행할 수 있는 장점이 있다.[4] 여기서 체감형이란 직접적인 신체감각의 접촉 및 신체의 움직임을 반영하여 실제적인 동작을 모방함으로써 실제감과 현실감을 느낄 수 있는 게임으로 인간의 경험은 직접적인 신체감각을 통해 다차원적으로 정보를 인식할 때 효율적이다. 따라서 직접적인 신체감각을 통해 이용하는 체감형 게임[5] 및 체감형 기능성 게임은 일반 게임과는 달리 사용자가 얻을 수 있는 만족감을 극대화 시켜준다.

그러나 현재 PC용으로 개발된 대부분의 게임들은 키보드, 마우스, 조이스틱과 같이 매우 제한적인 하드웨어를 이용하여 동작하도록 구성되어 있다. 이와 같은 장비의 사용은 공간상의 제약은 물론 게임의 현실성을 떨어뜨리는 주된 요인이라고 할 수 있다. 이외의 인터페이스 장비들 예를 들어 햅틱글러브(Haptic glove), HMD 등을 이용한 인터페이스들도 역시 단점이 존재한다. 햅틱용 글러브나 안경, HMD 기기는 사용자의 신체에 착용해야 한다는 불편한 점과 전선(wire)으로 인하여 사용자 움직임에 방해가 되는 경우가 발생하며, 가격 또한 고가로 게임용장비로 구입이 꺼려질 수 있다.[4] 만일 단순한 키보드 조작이나 센서가 장착된 장비를 사용하지 않고 사람의 몸동작만으로 게임을 제어

한다면, 게임의 현실감 증대는 물론 컴퓨터를 좀 더 사용자 중심으로 만드는 새로운 인간 친화적인 인터페이스가 가능하다.[6]

또한 게이머의 움직임과 가상공간상의 가상객체와의 상호작용, 즉 충돌과 같은 이벤트를 효과적으로 구현하는 것이 체감형 기능성 게임의 경우 중요한 요소이다. 이는 게임의 핵심적인 몰입요소와 게임레벨을 결정할 수 있는 방법으로 사용될 뿐 아니라, 게이머가 게임을 즐기며 운동을 병행할 수 있기 때문에 이에 대한 구체적인 연구도 병행되어야 한다. 그러나 기능성 게임의 높은 성장 가능성에도 불구하고 이에 대한 체계적인 연구가 부족하며, 전문적인 콘텐츠 역시 부족한 실정이다.[1-4]

따라서 본 연구에서는 재미있는 운동을 위한 체감형 기능성 게임 제작을 위한 효과적인 충돌 회피 방법을 제안한다. 이 알고리즘을 구현하기 위하여 가상공간 분할 방법 및 이를 사용한 충돌회피 기법을 제안, 검증한다. 이를 위하여 웹 카메라, 게이머, 적 캐릭터 등으로 구성된 체감형 기능성(1인칭 액션 게임)을 만들고, 제안한 알고리즘을 실험을 통하여 검증해 본다.

II. 체감형 기능성 게임

2.1 체감형 기능성 게임의 구성

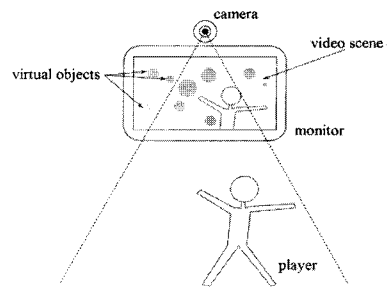


그림 1. 체감형 기능성 게임 구성
Fig. 1. Configuration of motion based serious game

그림1.은 게임시나리오에 따라 모니터에 나타나는 가상 오브젝트를 게이머가 손, 머리, 몸 등을 이용하여 공격해 득점하는 게임과 운동을 병행할 수 있는 체감형 기능성 (1인칭 액션)게임의 구성도이다.[7] 이때 가상의 오

브젝트로인 적 캐릭터는 말(VH:Virtual Horse)을[13] 사용했으며, 게임 상 비주얼존(visual zone)이 넓게 분포 될 수 있게 게임공간을 구성하였으며, 게이머의 손, 팔, 머리, 몸 등의 움직임을 통하여 인터페이스가 되도록 하여 운동효과가 나도록 하였다. 이 움직임 정보는 게이머의 공격용 데이터로도 활용되어 충돌 시 점수로 나타나게 하였고, 이를 통하여 게임 난이도 및 운동량을 조절 할 수 있도록 게임을 설계했다.

2.2 게임 충돌 이벤트

게임에서 충돌현상을 미리 예상하고 그에 대한 반응을 생각하기 위한 충돌감지 기능은 컴퓨터 게임, 컴퓨터 그래픽, 애니메이션 등 다양한 분야에 필요한 기능이다. 원을 사용하는 방법, 사각형을 사용하는 방법, 부분데이터를 사용하는 방법, Cyrus-Beck clipping 알고리즘 등 다양하고 방법들이[8] 제안되어 있으나, 본 논문에서는 일반적으로 가장 많이 사용되는 사각 충돌 기법을 적용하여 충돌을 감지한다.

2.2.1 사각형을 사용한 방법

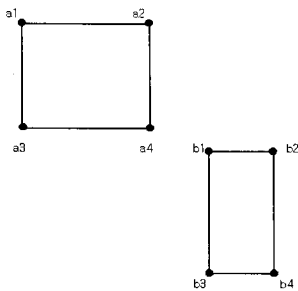


그림 2. 사각형을 사용한 충돌 감지
Fig. 2. Collision detection using rectangular

사각형은 4개의 특징점 좌표를 가지고 있으며(그림 2) 이들은 각각 x 좌표, y 좌표를 가지고 있으므로 이들의 좌표 값을 이용하여 사각형 간의 충돌여부를 확인할 수 있다. 예를 들면 a4의 좌표를 (x4,y4)라 하고 b1의 좌표를 (x1',y1')라 하면 (x1'>x4 || y1'>y4) 경우와, a1의 좌표를 (x1,y1)라 하고 b4의 좌표를 (x4',y4')라 할 때 (x1>x4' || y1 > y4') 경우 중 하나만 만족하면 충돌이 발생하지 않은 경우이다.

III. 비전 기반의 움직임 검출과 물체 추적

웹캠을 사용하는 게임은 게이머의 움직임, 색상 등을 분석하여 게이머의 동작을 처리할 수 있다. 특정 마커를 이용하지 않으므로 게이머의 다양한 움직임과 가상객체의 충돌을 판단하기 위해서는 컴퓨터 비전의 기술이 응용되어야 하며, 이때 필요한 컴퓨터 비전 기술은 물체를 배경에서 분리하는 분할 기법과 분할된 물체의 움직임을 연속적으로 판단하는 추적 기술이 기반이 된다.[7-11]

3.1 움직임 검출

영상 열에서 움직임을 검출하는 방법은 BMA(block matching algorithm)와 프레임 차 등이 있다. BMA는 현재 프레임의 블록과 이전 프레임의 블록 주위 블록과의 정합도를 계산하여 높은 정합도의 블록을 찾아서 움직임 벡터를 산출할 수 있다. 블록 정합을 위한 정합도의 계산은 아래와 같은 NCCF (normalized cross correlation function)이나 SAD(sum of absolute difference) 등을 이용한다[9].

$$NCCF(x,y,d_x,d_y) = \frac{\sum_{j=-N}^N \sum_{i=-N}^N f_i(x+i,y+j) f_{i-1}(x+d_x+i,y+d_y+j)}{\sqrt{\sum_{j=-N}^N \sum_{i=-N}^N f_i^2(x+i,y+j) \sum_{j=-N}^N \sum_{i=-N}^N f_{i-1}^2(x+d_x+i,y+d_y+j)}} \quad (1)$$

$$SAD(x,y,d_x,d_y) = \sum_{j=-N}^N \sum_{i=-N}^N [f_i(x+i,y+j) - f_{i-1}(x+d_x+i,y+d_y+j)] \quad (2)$$

여기서, f_t 와 f_{t-1} 은 각각 현재와 이전 프레임 영상이고, 식(1),(2)는 $f(x,y)$ 의 $(2N+1) \times (2N+1)$ 의 블록과 $f_{t-1}(x+d_x,y+d_y)$ 의 블록에 대한 정합도이다. 따라서 d_x 와 d_y 를 $[-d_{max},d_{max}]$ 의 범위에서 정합도를 계산하고 정합도가 가장 높은 위치(NCCF는 높은 위치이고 SAD는 낮은 위치)의 (d_x,d_y) 가 움직임 벡터(motion vector)가 된다. 이와 같은 BMA에 의한 움직임 벡터의 산출에 대한 예는 그림 3과 같다.[7] 그림 3(a)와 (b)는 약 100ms의 간격으로 획득된 영상이며 손을 흔들고 있다. 여기서 BMA는 8×8 크기의 블록에 $d_{max} = 4$ 로 계산된 움직임 벡터는 그림 3(c)와 같다.

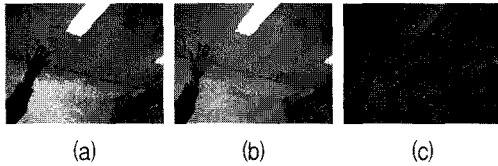


그림 3. 움직임 벡터 (a)현재프레임영상
(b)이전프레임영상 (c) 모션벡터
Fig. 3. Motion vector (a) current frame image
(b)previous frame image (c) motion vector

프레임 차를 이용하는 방법은 현재 프레임과 이전 프레임의 영상에 대한 차이를 이진화하여 움직임 영역을 판단하는 방법이다.

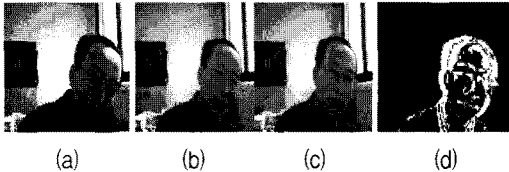


그림 4. 프레임 차 영상 (a) 입력영상,
(b) t-1 frame영상, (c) t frame영상, (d) 차영상
Fig. 4. Image of frame difference (a) input image,
(b) t-1 frame image1, (c) t frame image2,
(d) subtraction image(image2-image1)

그림4는[1] 컬러 입력영상을 그레이 영상으로 만들고 t-1 프레임 영상과 t 프레임 영상을 이용하여 차영상을 만드는 과정을 설명한 것이다. 이 차영상 데이터(그림(d)참조)를 이용하여 움직임 데이터를 찾아낼 수 있으며, 특히 이 움직임 데이터를 이용하여 다음의 움직임 예측에 따른 가상객체의 다음 패스를 정할 수 있다.

3.2 색상 분석

특정 색상을 분리하는 것은 RGB 컬러 모델을 HSI 컬러 모델로 변환하여, 분리할 색상에 가까운 HSI를 찾을 수 있다. 하지만, HSI 모델로 변환해야 하며, 색상(H), 채도(S)와 명도(I)의 특성으로 모두 고려해야 한다. 하지만 보통 캠을 이용한 게임에서는 간단한 방법인 색차에 의한 색상분석 사용할 수 있다.[7] 여기서 사용되는 색차는 단순히 Red, Green, Blue간의 차이로서, 그 관계가 모두 직교하므로 각 성분의 차이가 쉽게 구분할 수 있다. 이때, 검출하는 색상은 적색, 녹색, 청색, 청록색, 자홍색,

노란색이다. 만일 적색 계열의 색상을 검출하는 경우에는 식(3)과 색차(D)를 이용할 수 있다.

$$D(x,y) = \min(R(x,y) - G(x,y), R(x,y) - B(x,y)) \quad (3)$$

여기서, $R(x,y)$, $G(x,y)$ 와 $B(x,y)$ 는 각각 (x,y) 위치에서 적색, 녹색, 청색의 밝기이다.

그림 5는[7] 손을 구분하기 위해서, 적색 계열의 색차를 사용하여 피부와 같은 색상을 가지는 영역을 구분한 예이다. 그림 5(a)는 원영상이고, (b)는 식(3)을 이용하여 색차를 계산하고 10의 임계치로 이진화하고 연결 영역 검색에 의한 영상 라벨화(image labeling)[10]를 수행하여 크기가 작은 연결 영역을 제거한 것이다.

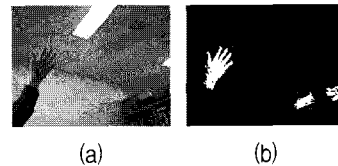


그림 5. 적색 계열 검출 (a) 입력영상 (b) 검출영상
Fig. 5. Detection of red component
(a) original image (b) detected image

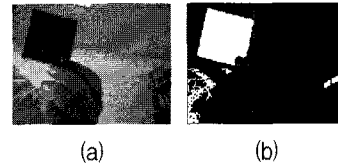


그림 6. 청색 계열 검출 (a) 입력영상 (b) 검출영상
Fig. 6. Detection of blue component
(a) original image (b) detected image

그림 6은 청색을 검출하는 예이다. 그림 5, 6과 같이 적색, 청색 등의 색차에 의해 피부 영역이나 물체를 추출할 수 있다. 하지만, 추출하려는 물체 외에도 다른 사물이 존재하게 되는데 이것은 앞에서 기술한 움직임 분석으로 해결할 수 있다.[7]

3.3 움직임 및 색상 분석

복잡한 배경을 가지고 있거나 겹쳐진 영역이 존재한다면, 색상 분석만으로 찾고자 하는 영역을 추출하기 어렵다. 또한 앞의 색상 분석에서도 동일한 색상 특성을 가지는 다른 영역들도 추출될 수 있다. 이러한 잘못 추출된

영역도 움직임이 없는 배경의 경우 최초의 물체의 검출은 색상과 움직임 정보를 같이 사용하고, 이후의 물체의 추적은 검출이나 특징 추적으로 수행할 수 있다.[7] 그러나 배경에 반복적인 움직임이 있거나, 불규칙적인 움직임이 있는 경우 물체 추적이나 검출이 어렵다. 이런 경우 배경에 대한 정보 즉, 물체의 위치와 움직임, 색상에 대한 사전 정보가 필요하다.

IV. 제안한 알고리즘

색상과 움직임 정보를 통하여 게임공간상의 필요한 부분의 인식이 가능하다. 그러나 게임과 같이 실시간 상호작용이 필요한 경우 인식을 위한 연산 등이 프레임 레이트의 속도를 저하시켜 실시간 상호작용에 지장을 줄 수 있으며, 게이머의 운동량을 늘리기 위하여 손, 얼굴과 같은 피부 영역 외에 어깨와 몸 등의 움직임정보도 공격용 데이터로 사용할 수 있게 구성하기 위하여 본 논문은 프레임 별 차 영상 정보를 사용하여 움직임 정보를 추출하며, 이 움직임 정보와 게임공간을 분석하여 움직임 정보 파악 및 가상객체의 움직임 조절하여 충돌회피를 구현한다.

4.1 제안한 알고리즘

우선 게임을 위한 공간 정보를 영역 0에서 영역 8까지 세분화한다. 이때 영역 0-2까지를 영역 HA로, 영역 3-5까지를 영역 HB로, 영역 6-8까지를 영역 HC로 구분하여 설정하고 각 영역별 정보를 습득한다. 게이머의 영역별 움직임 정보(GMI : gamer's movement information)가 분석되면 이를 현재 적 캐릭터 위치정보와 비교하여 적 캐릭터가 갈 수 있는 상, 하, 좌, 우의 최적의 영역 경로(Cal. Optimal pos.: Cal:calculation, pos:position)를 계산한다. 이때 HA는 최상위 영역으로 게이머 손만 닿을 수 있는 영역으로 안정성이 높으며, 영역 HB는 손과 팔, 머리 등이 움직임 정보를, HC는 몸과 손, 팔, 등의 움직임 정보가 발생할 수 있다. 따라서 충돌회피를 위한 패스를 생성 시 이를 고려해야한다. 예를 들면 영역 HA에서 영역 0, 영역 2보다는 영역 1이 게이머의 동선이 길기 때문에 영역 3에서 게이머 움직임이 4, 5, 7, 8 등에 있다면 영역 1로 움직이는 것이 상대적으로 유리하다. VH가 영역 1에 있고, 움직임 정보가 2,4,5,7 영역에 있다면 VH는 제자리 뛰기

를 하면 다음 움직임 최적경로를 계산한다. 만일 영역 2나 영역 4가 비면 영역 2,4로 이동하여 다음 이동할 곳을 계산한다. 이처럼 영역별 정보를 확인, 분석하여 효과적인 충돌 회피를 구현한다. (그림 7. (a), (b)참조)

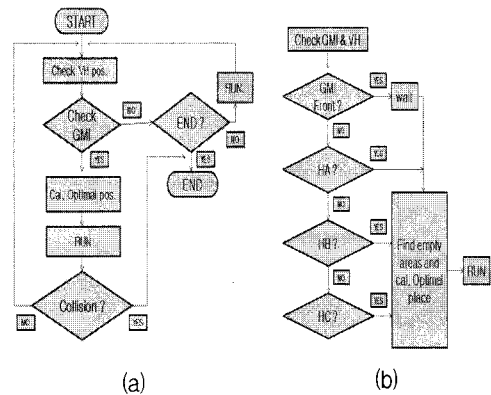


그림 7. 제안한 알고리즘의 구성
Fig. 7. Flowchart of the proposed algorithm

그림 7의 (a)는 전체 알고리즘의 구성을 나타낸 것이며 그림(b)는 그림(a)의 Cal. Optimal pos 루틴의 내부 구성을 나타낸 것이다.

4.2 게임공간의 영역 구분

게임영역이 0-8 영역까지 9등분 되어있다.(그림 8참조) 이중 손의 움직임이 가장 많은 영역 3, 4, 5이며 특히 영역 4의 경우 머리의 움직임 정보가 많은 곳이다. 영역 6, 7, 8의 경우 몸통이나 손의 움직임이 동시에 있을 수 있는 곳이다. 영역 0, 1, 2의 경우 상대적으로 손만 갈 수 있는 영역이므로 타 영역 보다 움직임 정보가 적은 영역으로 분류될 수 있다.



그림 8. 게임공간 분할
Fig. 8. Game spatial division

V. 실험

제안한 알고리즘을 사용하여 적 캐릭터(VH, 말)[12] 과 게이머간의 여러 게임 상황을 경우 별로 나누어 실험 한다. 실험에 사용되는 게이머 영상의 위쪽은 컬러 영상 이며 그 아래 부분은 그레이 영상으로 특정 움직임이 있는 경우 문턱값을 적용하여 출력한 결과 영상이다. 프레임 별 시간 간격은 게임 내용에 따라 일정치 않으므로 t1 프레임, t2 프레임 등으로 나누었다.

5.1 실험 1.

VH가 영역5에서 이동하고 있고, 움직임 정보는 3,4,8 영역에 있다.(그림 9.(a)) 이 경우 제안한 알고리즘을 사용하여 VH는 다음 이동 경로를 정하여 충돌을 회피 할 수 있다. VH의 이동 가능한 경로는 영역 2나 혹은 영역 5 로 가속하여 갈 수도 있다. 다음 프레임에서 영역 5의 하 단 부분에서 움직인 정보가 있기 때문에(그림(b)) VH는 영역 5의 윗 방향으로 가속 이동하여 달아난다.(그림(c)) 따라서 실험1의 경우 제안한 공간정보를 이용하여 VH 는 효과적인 충돌회피를 구현 할 수 있다.

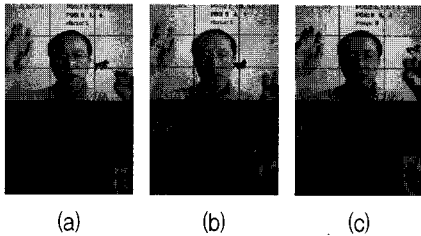


그림 9. 실험 1 영상 (a) t1프레임영상 (b) t2프레임영상 (c) t3프레임영상

Fig. 9. Image of experiment 1 (a) t1 frame image (b) t2 frame image (c) t3 frame image

5.2 실험 2.

VH가 영역 1에서 이동 중이고 움직임 정보는 영역3, 4, 8에 있는 경우이다. 그러나 다음 프레임에서 움직임 정보가 영역 2로 갑작스럽게 이동한 경우이다.(그림 10.(b)) VH는 현재 이동 방향과 게이머의 손의 이동 방향 이 동일 하므로 움직임 정보를 파악하기 위하여 제자리에 멈추어 기다린다. 다음 프레임에서(그림(C), (d)) 게이 머의 왼손이 영역 5로 오른손이 3영역으로 이동하는 정

보를 확인하고 영역 2를 가속하여 이동한다. 실험2의 경 우도 제안한 알고리즘을 사용하여 게이머의 손과의 충 돌회피를 효과적으로 피하였다.(그림(d)) 특히 같은 방 향의 앞부분에 움직임 정보가 있을 경우 제자리 뛰기를 하면서 움직임 정보를 지속적으로 파악하므로 보다 재 미있고 효과적인 충돌회피를 구현 할 수 있었다.

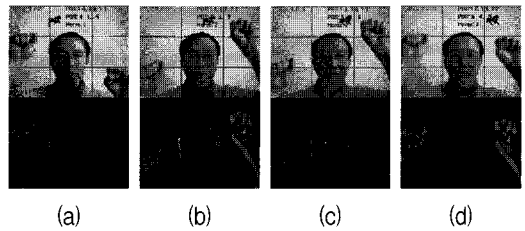


그림 10. 실험 2 영상 (a) t1프레임영상 (b) t2프레임영상 (c) t3프레임영상 (d) t4프레임영상
Fig. 10. Image of experiment 2 (a) t1 frame image (b) t2 frame image (c) t3 frame image (d) t4 frame image

5.3 실험 3.

VH가 영역 1로 이동하고 있고(그림 11.(a)), 움직임 정 보가 영역 2, 3(그림(b))에 있는 경우이다. 이 경우 실험2 와 마찬가지로 제자리 뛰기를 하면서 기다린다. 게이머 의 손이 아래로 조금씩 이동하자(그림(C)) VH는 앞으로 조금씩 이동을 하면서 달아날 준비를 한다. 이때 게이머 가 갑자기 손을 펴 움직임 정보를 크게 하여 VH로 이동 하면(그림(d)), VH는 갑작스런 움직임정보 크기정보에 대응하지 못하고 잠깐 충돌하게 되므로 게이머가 득점 하게 된다. 실험3의 경우 VH를 아래 등 다른 영역으로도 이동 할 수도 있으므로 이를 게이머와의 재미있는 상호 작용 및 난이도 조절의 제어요소로 이용 할 수 있다.

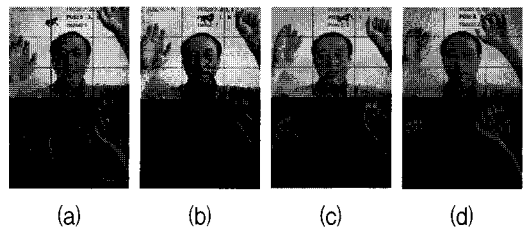


그림 11. 실험 3 영상 (a) t1프레임영상 (b) t2프레임영상 (c) t3프레임영상 (d) t4프레임영상
Fig. 11. Image of experiment 3 (a) t1 frame image (b) t2 frame image (c) t3 frame image (d) t4 frame image

5.4 실험 4.

참고문헌



(a) (b) (c)

그림 12. 실험 4 영상 (a) t1프레임영상 (b) t2프레임영상 (c) t3프레임영상

Fig. 12. Image of experiment 4 (a) t1 frame image (b) t2 frame image (c) t3 frame image

VH가 영역 8에 있는 경우이며 움직임 정보가 영역 6, 8에 있는 경우로(그림 12.(a)) 다음프레임에서 움직임 정보가 영역 6에서 영역 3으로, 영역 8에서는 아래로 일어나고 있다. 이 경우 VH는 제안한 알고리즘에 따라 영역 8의 윗 방향으로 이동하므로 충돌을 피하여 달아나고 있다.

VI. 결론

체감형 기능성게임 제작을 위하여 게이머의 움직임 영역을 분할, 분석하고 프레임간의 차 영상정보를 이용하여 움직임 정보를 추출하여, 가상객체인 적 캐릭터의 효과적인 움직임 경로를 조절하는 알고리즘을 제안한다. 이를 검증하기 위하여 체감형 기능성게임(1인칭액션게임)을 만들고 적 캐릭터(VH)의 현 위치와 게이머의 위치에 따른 움직임정보 등을 변경해 가면서 실험하였다. 실험 결과 제안한 알고리즘의 타당성을 확인 할 수 있었다. 특히 움직임 정보와 가상객체의 움직임 정보가 같은 방향일 때 가상객체는 제자리 뛰기를 하면서 움직임 정보를 지속적으로 파악하여 다음 경로를 찾는 알고리즘으로 게이머와의 재미있는 상호작용도 구현하였다. 또한 가상객체의 빠른 상승과 수평 가속을 통하여 게이머가 더 많은 운동을 할 수 있도록 유도하였다. 제안한 알고리즘은 웹캠을 사용한 체감형 기능성게임 제작을 위한 기본 자료로 활용 될 수 있으며 향후 게이머의 얼굴, 손, 음성 인식을 통하여 다양한 장르의 기능성게임 개발이 필요하다.

[1] 이영재, 이대호, “웹 카메라를 이용한 체감형 게임의 충돌감지를 위한 특징맵”, 한국해양정보통신학회논문지, 제12권4호, pp 620-626, 2008

[2] 김경식, “국내게임성게임의 발전제안”, 기능성포럼 세미나, 2008

[3] 지성우, 기능성게임기반의 인지기능 증진 시스템의 설계 및 구현, 한산대, 석사논문, 2009

[4] 이종배, 기능성 게임개발을 위한 영상인식 기반 인터페이스에 대한 연구, 이종배, 세종대, 석사논문, 2008

[5] 지수미, 체감형 게임의 현장감 증진방안 연구, 광운대 2006 석사논문

[6] 박지영, 김기찬, 박정우, 이준호, “컴퓨터 비전 기술 기반 체감형 복싱게임”, 성균관대 논문집 (과학기술편), 제53권2호, pp.35-51, 2002

[7] 이영재, 이대호, “부가적인 모션 캡처를 사용하지 않는 웹 카메라용 체감형 게임의 프레임 워크”, 한국정보 기술학회 하계 종합학술대회, 2008

[8] 이영재, “컴퓨터 게임을 위한 충돌 알고리즘”, 한국 게임학회논문지, 1권1호, pp42-48, 2001

[9] 이대호, 박영태, 영상 처리를 위한 C++ 프로그래밍, 인터비전, 2008.

[10] S. Marchand-Maillet and Y.M. Sharaiha, *Binary Digital Image Processing*, Academic Press, 2000.

[11] S. H. Kim, Y. H. Seo, Y. I. Yun, J. S. Choi, “Full Three-Dimensional Reconstruction Using Keyframe Selection Under Circular Motion”, *Optical Engineering*, Vol.47(4), pp 047003-1-14, Apr, 2008.

[12] 김상형, Windows API 정복, 가남사, 2004

저자소개



이영재(Young Jae Lee)

1984 충남대전자교육공학과(학사)
1994 연세대전자공학과(석사)
2000 경희대전자공학과(박사)

2002.3.~현재 전주대학교 문화산업대학멀티미디어 전공 부교수

※ 관심분야: 컴퓨터게임, 영상처리, 컴퓨터비전



이대호(Dae Ho Lee)

1998 경희대 전자공학과(학사)
2001 경희대 전자공학과(석사)
2005 경희대 전자공학과(박사)
2005.9.~현재 경희대학교 학부대학
조교수

※관심분야: 컴퓨터비전, 신호처리, 컴퓨터게임, ITS



이상봉(Sangbong Yi)

1984 충남대 기계공학교육과(학사)
1990 충남대 공업교육전공(석사)
1996 The Ohio State University
(박사)

1997.3.~현재 한국교원대 기술교육과 교수

※관심분야: 공업교육, 정보통신교육