

## 사례 발표

# 유비쿼터스 게임

정기숙<sup>1)</sup> 이동훈<sup>1)</sup> 정순기<sup>2)</sup>

### 목 차

1. 서 론
2. 유비쿼터스 컴퓨팅과 게임
3. 유비쿼터스 게임
4. 결론 및 향후 전망

## 1. 서 론

마크 와이저(Mark Weiser)에 의해 제안된 유비쿼터스 컴퓨팅(ubiquitous computing)은 사람을 포함한 현실 공간에 존재하는 모든 대상물들을 유, 무선 통신망을 통해 기능적, 공간적으로 연결해 사용자가 필요로 하는 정보나 서비스를 즉시 제공하는 기반 기술을 의미한다. 유비쿼터스 컴퓨팅 환경을 구성하기 위해서는 먼저 현실 공간에 편재한 대상물들은 그들의 고유한 기능과 더불어 독립적인 연산 능력이 내재되어 있어야 하며, 지능화, 네트워크화 된 사물들(pervasive)이 언제, 어디서나 보이지 않게(invisible) 사용자를 지원하며, 사용자가 거부감이나 불편함을 느끼지 않고(effortless) 자연스럽게 대상물들과 상호작용이 이루어져야 한다는 필요조건을 만족해야 한다. 최근 들어 이러한 유비쿼터스 컴퓨팅은 새로운 IT 패러다임으로 크게 각광받고 있으며, 특히 미래의 집, 자동차, 사무실 등의 일상생활 환경으

로의 적용을 위한 다양한 시도들이 이루어지고 있다[4, 13].

게임 산업은 첨단 정보기술이 집약된 디지털 엔터테인먼트 산업이며, 21세기를 이끌어갈 문화 콘텐츠 산업 중에서도 급성장 중인 유망산업이다. 게임 산업의 산업적, 경제적 측면은 따로 언급할 필요가 없을 정도로 그 중요성이 크게 부각되고 있다. 따라서 유비쿼터스 컴퓨팅 기술의 게임으로의 접목은 새로운 형태의 부가가치 창출이라는 산업적 측면과 더불어 새롭게 시도되고 있는 다양한 유비쿼터스 컴퓨팅 기술의 광범위하고도 실제적인 응용으로 사용될 수 있다.

본 논문에서는 유비쿼터스 컴퓨팅 기술의 새로운 연구분야로 떠오르고 있는 유비쿼터스 게임에 대해 고찰한다. 2장에서는 게임의 분류 및 발전 과정에서 살펴본 유비쿼터스 컴퓨팅 기술 적용의 타당성을 살펴보고, 3장에서는 유비쿼터스 게임에서 고려해야 할 여러 가지 연구 분야를 스토리텔링과 상호작용, 게임 디자인, 사용자 인터페이스 측면에서 살펴본다. 마지막으로 몇 가지 사례를 분석한 후, 4장에서 결론을 맺는다.

1) 경북대학교 컴퓨터공학과 박사과정

2) 경북대학교 컴퓨터공학과 조교수, (주)아이디스 기술고문

## 2. 유비쿼터스 컴퓨팅과 게임

현재의 게임산업을 크게 PC게임, 온라인 PC게임, 아케이드게임, 콘솔게임, 모바일게임 등으로 나눌 수 있다. 아케이드 게임은 업소용 게임이라고도 하며 사용자가 업소를 찾아가 동전을 투입하고 이용하는 방식의 게임이며, 콘솔 게임은 1980년대에 널리 유행한 TV 모니터에 연결하여 사용하는 닌텐도, 세가, 소니사 등의 게임이 그 대표적인 예이다. 여기에서 발달한 PC 게임은 개인용 컴퓨터를 통해 구현되는 게임으로 플로피 디스크, CD-Rom, DVD 등으로 출시되고 있다. 컴퓨터와 사용자 간의 게임의 형태인 PC게임에 비해 온라인 PC게임은 PC통신망이나 인터넷을 통해 게임 사용자 간의 대결이 일어나는 형태의 게임을 말한다. 모바일 게임은 모바일 폰을 이용한 무선 인터넷 네트워크 게임으로, 무선 인터넷을 지원하는 브라우저(WAP, ME)를 내장한 모바일 폰에서 이용된다. 모바일 게임은 초기 단계이긴 하지만 첨단 통신 기술 발달 및 단말기 수요의 증대 등으로 급성장하고 있다. 휴대가 간편하고 운용이 쉽고 멀티유저게임이 가능한 모바일 기기의 확산 및 모바일 플랫폼의 통합 움직임 등으로 모바일 게임 시장이 확대될 가능성이 크다[1].

모바일 게임분야는 기기의 소형화, 경량화를 통해 보다 사용자로 하여금 자유로운 환경에서 게임의 콘텐츠를 사용할 수 있다는 큰 장점을 갖는다. 하지만, 기존의 게임 콘텐츠를 모바일 기기 환경에 자연스럽게 이식시키기 위해서는 선결되어야 할 많은 기술적 난제를 지니고 있다. 그 중 사용자 인터페이스가 가장 대표적인 것이다. 마우스와 키보드, 조이스틱 등의 전통적인 사용자 인터페이스 장치를 소형화된 모바일 장비에서 그대로 사용하기에는 무리가 따른다. 따라서 이러한 모바일 환경에서 적용 가능한 새로운 인터페이스 장치에 대한 연구가 활발히 진행되고 있다[12, 17]. 또 다

른 문제점으로는 모바일 기기가 갖는 연산 능력의 한계를 들 수 있다. 현재 모바일 게임 분야에서는 기존의 3D 게임 콘텐츠를 이식시키기 위한 게임 엔진 개발에 큰 노력을 기울이고 있으나, 복잡한 장면의 정교한 모델링과 사실적인 렌더링, 애니메이션 등의 전통적인 3차원 그래픽스 파이프라인을 수용하기에는 그 한계가 너무나도 명백하다. 게임 개발의 발전 과정을 통해 볼 때, 기존의 게임 디자인 및 개발 방향은 결국 사실적인 그래픽스와 사용자로 하여금 흥미를 유발시킬 수 있는 게임 시나리오라는 두 가지 축의 극대화에 있었다. 새로운 하드웨어 환경으로서의 모바일 게임 분야는 모바일 게임이 갖는 여러 가지 장점을 유지하기 위해 게임 디자인 및 개발을 위한 근본적인 변화가 필요하다.

유비쿼터스 컴퓨팅은 모바일 게임이 지닌 온라인화, 소형화, 경량화된 게임 하드웨어 환경 등의 특성을 모두 지니고 있으므로, 동일한 기술적 해결 과제를 포함하고 있다. 이는 유비쿼터스 게임 개발에 관련된 연구가 기본적으로 유비쿼터스 컴퓨팅의 연구 주제들을 포함함을 의미하며, 유비쿼터스 컴퓨팅의 특성은 새로운 게임 패러다임과 동일한 축 속에서 발전, 변모할 가능성을 암시한다.

더욱이 유비쿼터스 컴퓨팅속에 내재된 개념은 전통적인 게임 개발을 뛰어 넘는 여러 가지 잠재적 가능성을 또한 포함하고 있다. 유비쿼터스 게임을 위한 다양한 개발 사례를 살펴보면, 특별한 게임 콘텐츠 개발을 위한 이슈는 물론, 다양한 센싱 기술, 사회적, 물리적 문맥의 획득, 생체 신호 입력과 같은 새로운 입력 장치, 물리 세계와 가상 세계의 증강(augmentation), 유비쿼터스 게임 환경 상에서의 캐릭터 디자인, 그리고 스토리라인 등이 포함된다. 다양한 이슈들이 시사하는바와 같이, 유비쿼터스 게임은 새로운 게임 스타일을 위한 많은 가능성을 제공하며, 게임 개발자는 전통적인 컴퓨터 게임과는 다른 관점으로 게임 디자인에 대

한 접근을 해야 한다(3). 다시 말하면, 유비쿼터스 컴퓨팅 기술은 단지 모바일 게임 환경을 원활하게 하기 위한 기술 차용의 개념이 아닌, 유비쿼터스 컴퓨팅 개념에서 바라본 새로운 게임 패러다임으로의 정의가 가능하다.

또 다른 유비쿼터스 게임의 개발 이유는 유비쿼터스 네트워킹과 데이터 액세스, 위치인식, 센싱, 문맥인식, 웨어러블 장치, 인간과 컴퓨터 상호작용과 같은 많은 분야에서 실제 구현을 위한 하나의 대표적인 연구 방법론을 제공하므로, 연구목적으로서의 유비쿼터스 게임 개발은 그 타당성을 가지게 된다.

### 3. 유비쿼터스 게임

유비쿼터스 컴퓨팅 기술을 게임에 적용시키려는 노력은 2001년 UbiComp 2001 컨퍼런스의 유비쿼터스 컴퓨팅 게임 디자인을 위한 워크숍을 통해 본격적으로 이루어지기 시작했다. 따라서 유비쿼터스 게임은 이제 막 논의가 시작된 연구 분야로 수많은 연구 이슈들이 아직 완전히 정립되지 않은 채 사례 연구의 수준에서 논의되고 있는 실정이다. 본 장에서는 기존에 발표된 유비쿼터스 게임 관련 사례 연구에서 공통적으로 드러난 문제들을 스토리텔링과 상호작용, 게임 디자인, 사용자 인터페이스 측면으로 나누어 살펴본다.

#### 3.1 스토리텔링과 상호작용

인간, 컴퓨터 상호작용에서 다루어야 할 이슈들은 컴퓨터 환경이 인간과 지속적으로 상호작용이 가능한 상황에서 컴퓨터가 지니고 있는 엄청난 양의 정보를 하나의 일관된 스토리로 만들어 전달하는 데에 관련된 제반 사항들이라고 볼 수 있다. 이러한 스토리텔링은 게임 디자인 영역에서도 매우 중요한 부분을 담당한다. 게임에서의 스토리는 게임을 강화하기 위한 배경 이야기 및 중요한 상호

작용 요소로서의 역할을 한다. 게임을 한다는 것은 플레이어와 스토리의 인터페이스로 생각할 수 있으며, 플레이어는 스토리를 통해서 나아가고 게임은 스토리를 드러내고 창조한다. 일반적으로 게임 스토리의 중요한 특징은 비선형적 스토리 라인을 가진다는 것이다. 비선형 스토리는 어떤 종류의 전체적인 스토리를 유지하면서도 플레이어가 다양한 경로를 추구할 자유를 준다. 이것은 스토리를 만들어 나가는 스토리 메이킹(story making)의 개념이다(20).

게임 상에서 발생하는 상호작용에 따라 스토리 메이킹의 주체는 변화한다. 단일 플레이어 모드의 게임의 경우 게임과 개별 사용자들의 상호작용이 존재하며, 이 때 스토리 메이킹의 주체는 게임의 디자이너로부터 창조된 스토리텔링에 의존적이다. 그러나 다사용자 온라인 게임의 경우, 게임은 일종의 환경으로서 기능하고 다수 사용자들 간의 지속적이고 복잡한 상호작용이 게임의 내용을 만들게 된다.

유비쿼터스 게임은 유비쿼터스 컴퓨팅 환경 하에 게임을 구현한 것이다. 따라서 유비쿼터스 컴퓨팅 환경의 중요한 특징인 가상현실 세계의 현실세계로의 확장 혹은 스며듦 현상은 스토리텔링의 전개에 있어서 새로운 고려사항을 낳는다. 먼저 게임 속 가상세계에 사용자가 참여하여 이야기가 진행되는 기존의 게임과는 달리 유비쿼터스 게임은 가상 환경과 현실의 물리적 환경을 끊임없이 오고 가며 이야기가 전개되어야 한다. 또한 기존의 게임이 제공할 수 있는 스토리 메이킹은 일단 가상 환경 속에 주어진 소재를 이용한 스토리 메이킹이라는 한계를 지니지만, 유비쿼터스 게임에서는 스토리를 이루는 요소 자체 또한 게임의 참여자에 의해 창조될 수 있다. 즉, 현실 세계 속에 편제한 다양한 물리적 도구는 바로 스토리를 구성하는 요소로서 참여가 가능하다. 이러한 특징은 전혀 새로운 이야기의 논리 및 시공간의 구성을 가능하게

만든다. 스토리텔링을 위해 게임 디자이너는 게임의 구성에 따라 스토리 메이킹의 주체를 보다 능동적으로 변화시킬 수 있다.

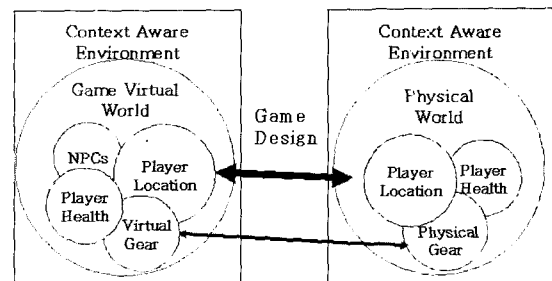
유비쿼터스 게임에서의 스토리텔링에 관한 대표적인 연구로 Pogo[8]를 들 수 있다. Pogo는 어린이가 유비쿼터스 환경에서 스토리텔링을 통해 놀이를 할 수 있도록 만들어진 사용자 중심의 접근을 사용한 새로운 도구다. 아이들은 물리적 환경에서 존재하는 다양한 표현 도구, 예를 들어 크레파스, 색종이, 장난감 등을 이용하여 직접 스토리를 동적으로 구성한다. 이 때 물리 세계에서 표현된 스토리는 컴퓨터의 센싱을 통해 가상 환경 상에 표현되며, 물리 세계의 표현 도구뿐만 아니라 그 외 다양한 전자 매체를 조작하여 표현을 확장 또는 변경시킬 수 있다. 본 연구는 스토리 메이킹을 전적으로 사용자에게 이관한 유비쿼터스 게임의 스토리텔링에 관한 대표적인 연구 결과다. 이 때 디자이너의 역할은 단지 스토리의 편집을 돕기 위한 간편하고 자연스러운 인터페이스 설계 및 다양한 전자 매체 즉, 멀티 모달리티의 제공에 있다.

### 3.2 게임 디자인

게임 개발 환경이 유비쿼터스 환경으로 바뀌에 따라 게임디자인 과정도 변해야 한다. 기존의 게임 디자인은 스토리텔링, 그래픽 디자인, 캐릭터 디자인, 레벨 디자인, 인터페이스 디자인 등으로 나누어 진행된다. 유비쿼터스 게임은 스토리텔링의 공간이 물리세계로 확대되기 때문에, 현실 세계와 가상 세계에서 서로 다른 문맥을 인식하고 이들 사이에서 자연스러운 상호작용이 가능하도록 하는 디자인이 더욱 더 강조되어야 한다.

Tony Manninen[14]은 네트워크로 연결된 플랫폼의 멀티 플레이어 게임 환경에서 통신, 제어, 그리고 일치(coordination)를 충분히 제공할 수 있는 보다 풍부한 상호작용을 디자인하는 방법을 연

구하였다. 본 방법은 게임을 디자인하는 가장 중요한 요소를 문맥에 따른 적합한 상호작용의 표현이라고 간주한다. 즉, 물리세계에 존재하는 멀티 모달 인터페이스 각각을 미리 개발하고, 게임 속 특정 상황에 대해 다양한 모달 인터페이스를 수행하여, 적합한 상호작용을 결정하는 방식이다. 생산품은 해당 환경 안에서 디자인되고 시연될 수 있으며, 따라서 그 사용 경우들을 이해하기 더 쉽게 만든다. 이 연구의 주된 기여는 풍부한 상호작용의 생성을 지원하도록 하는 디자인과 개발을 하는 접근방식이다. 이러한 접근에서 가장 중요한 점은 단지 기술적으로만 이끌어지는 디자인과 개발을 피하는 것이며, 반대로 풍부한 상호작용의 독창적인 과정과 개념적인 이해에 초점을 맞춘 접근 방식을 지원하거나 혹은 그러한 접근에 대한 가이드라인을 제공하는 것이다.



(그림 1) 유비쿼터스 게임에서의 문맥 상의 결합

Brian M. Dennis[9]는 가상세계와 물리세계의 서로 다른 문맥 사이의 다양한 결합을 유비쿼터스 게임 디자인으로 정의하였다. 전통적인 게임에서는 오직 게임 속에 존재하는 분신의 행동에 의해 게임이 진행되지만, 유비쿼터스 게임에서는 물리 세계의 행동 양식 또한 게임에 영향을 미치는 요소로 간주해야 한다. (그림 1)은 양쪽 문맥들이 공통으로 가지고 있으며 서로 상관이 있을지 모르는 어떤 요소들을 밝게 표시하고 있다. 화살표의 두께는 얼마나 그 결합이 강인가를 나타낸다. 예

를 들어, 게임 디자이너는 게임이 물리적 근접성, 가상의 근접성, 혹은 둘 다에 의존하는 게임 진행 특징들을 고려하여 게임을 디자인해야 한다. 유비쿼터스 게임에서의 가상환경과 물리환경 사이의 문맥 결합은 게임 디자인과 유비쿼터스 게임 기술을 한층 더 발전시킬 수 있을 것이다.

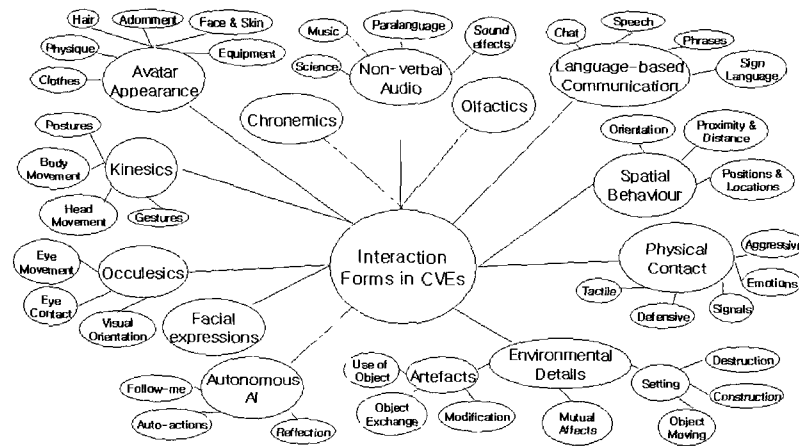
### 3.3 사용자 인터페이스

M. Weiser[19]가 제시한 유비쿼터스 컴퓨팅에 대한 비전의 핵심은 컴퓨터와의 상호작용이 물리 세계의 일상적인 물체들과 상호작용하는 것만큼이나 쉬워야 한다는 것이다. 이것을 보장하는 한 방법은 우리가 물리 세계에서 가졌던 경험들을 디지털 영역에서 구현하면서, 컴퓨터와의 자연스러운 상호작용을 지원하는 것이다. 따라서 유비쿼터스 컴퓨팅 환경에서의 게임을 개발하는데 주된 관심사항은 상호작용의 지속성을 가진 게임, 문맥을 인지하는 게임, 그리고, 자연스러운 상호작용을 하는 게임을 개발하는데 있다. 이러한 요구 사항들은 기존 인간 컴퓨터 상호작용과 가상현실, 그리고 유비쿼터스 컴퓨팅의 사용자 인터페이스 연구들과 일치하는 내용들이다. (그림 2)는 유비쿼

터스 환경에서 문맥을 인지하기 위한 다양한 기술의 예다. 이러한 기술들은 실제 유비쿼터스 게임 개발을 위해 다양한 형태로 사용되고 있다[15]. 그 밖에 웨어러블 컴퓨팅 기술과 증강 현실 기술의 유비쿼터스 컴퓨팅과의 결합은 보다 자연스럽게 쉬운 유비쿼터스 게임의 인터페이스 구축에 큰 기여를 하리라 본다.

### 3.4 멀티 플랫폼 지원을 위한 전략

유비쿼터스 컴퓨팅을 위한 프로토타입 시스템으로 기존의 모바일 기기를 이용한 연구가 많이 진행되고 있다. 현재 PDA나 휴대폰을 통한 모바일 게임 분야에 많은 게임 업체들이 연구, 개발 및 투자가 이루어지고 있다. 제한적인 단말기 용량으로 인해 기존 게임과 같은 다양한 콘텐츠를 선보이고 있지는 못하나, PC게임이나 콘솔게임에서와 같은 3D 그래픽과 속도감의 게임들을 즐길수 있는 휴대폰이 등장하면서 2003년 삼사분기에 모바일용 3D 엔진이 탑재된 단말기를 출시할 예정이며, 이에 따라 모바일 게임업체뿐만 아니라 기존 PC 게임이나 콘솔 게임업체들도 자사의 3D게임을 모바일용으로 전환하기 시작했다[2].



(그림 2) 문맥 인지를 위한 다양한 기술[14]

하지만, 2장에서 밝힌 바와 같이 모바일용 게임 엔진이 복잡한 장면의 정교한 모델링과 사실적인 렌더링, 애니메이션 등의 전통적인 3차원 그래픽스 파이프라인을 수용하기에는 한계가 있다. 모바일용 3D 게임 엔진 개발을 위한 연구와 별도로 기존의 3D 콘텐츠를 그대로 수용할 수 있는 새로운 메커니즘이 필요하다. 본 연구실에서는 현재 비사실적 렌더링(non-photorealistic rendering) 기법과 컴퓨터 비전 기술을 이용하여 모바일용 게임을 위한 미들웨어를 개발하고 있다. 본 연구는 3D 그래픽의 데이터 양을 획기적으로 줄이되, 게임의 본래 내용과 역동성을 그대로 유지할 수 있으며, 기존에 산재한 다양한 3D 게임을 그대로 이용할 수 있는 장점을 지닌 좋은 대안이 될 수 있을 것이다.

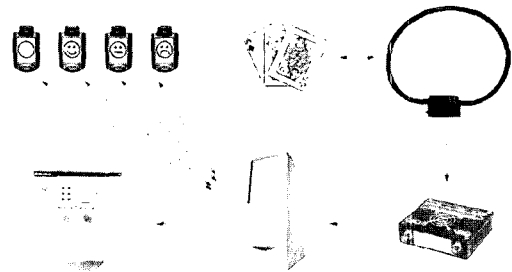
### 3.5 사례 분석

#### 3.5.1 Smart Playing Cards

적용 가능한 기술에 맞춰서 새로운 게임을 개발하는 것과는 달리, 전통적인 게임에 IT 기술을 보강하는 방법으로 개발한 것 중 Smart Playing Cards[18]가 있다. Smart Playing Cards는 기존의 Whist Game[23]을 수정한 것으로, 그 하드웨어 구성은 (그림 3)과 같다. 데스크탑 컴퓨터에 연결된 RFID(Radio Frequency Identification) 시스템, PDA 한 셋, 각각 RFID 태그를 가진 52개의 카드 한 벌로 구성된다. 카드에 붙은 각 태그는 ID를 가진다. RFID 시스템은 리더 장치와 안테나로 구성되는데, 그것은 테이블 아래 붙어있다. Smart Playing Cards 게임은 이벤트 기반의 프로그래밍으로 무선 네트워킹을 통해 통신이 이루어지며, 이벤트를 동시에 여러 유저들에게 전달할 수 있도록 설계되었다.

카드 게임의 진행은 각 사용자가 가지고 있는 PDA를 통해 이루어지며 작동 방법은 다음과 같다. 일단 사용자들이 로그인을 한 후, 어떤 사용자

가 플레이를 할 차례인지를 알려 준다. 만일, 잘못된 사용자가 플레이를 하거나 룰을 어겼을 경우 알람 신호를 줌으로써, 다시 할 것을 알린다. 정해진 점수를 어느 사용자가 획득을 했을 경우, 이에 대한 정보를 모든 사용자가 가지고 있는 PDA에 알려줌으로써 게임 종료를 알려준다.



(그림 3) Smart Playing Cards (9)

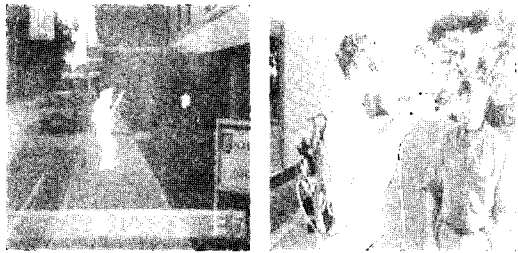


(그림 4) 게임진행 모습

#### 3.5.2 ARQuake

ARQuake[16]는 일인용 슈팅 PC 게임인 Quake[22]를 옥외에서 플레이 할 수 있는 증강 현실 게임으로 확장한 최초의 시스템으로, 플레이어가 물리 세계에서 이동할 수 있도록 하며 동시에 컴퓨터가 만들어내는 그래픽 유령과 물체들을 경험할 수 있도록 한다. ARQuake 프로젝트의 목적은 다음과 같은 특성을 가지는 게임을 구축하는 것이다. 1) 게임은 물리 세계에서 플레이 되고 사용자는 그 세계를 자유로이 움직일 수 있다. 2) 사용자의 시점은 단지 사용자 머리의 방향과 위치

에 의해 결정된다. 3)게임은 HMD를 사용한 증강현실로서 경험된다. 4)게임은 이해하기 쉬운 실제 삶의 메타포를 사용하여 제어된다. 이 시스템에서는 방향과 위치 측정을 위해서 TCM2-80 센서 Garmin GPS 시스템을 사용하였다.



(그림 5) ARQuake의 실행 예(16)

### 3.5.3 Touch-Space 및 Game-City

Touch-Space[6]는 유비쿼터스 컴퓨팅에 기본을 두고 개발된 방 크기의 증강 현실 게임 공간이다. Touch-Space에서는 같은 레벨은 물론, 서로 다른 레벨의 공간-가상현실, 증강현실, 현실세계에 있는 플레이어들이 서로 협력하여 게임을 수행할 수 있다. 따라서, 다른 레벨의 세계에 존재하는 플레이어와 객체들 간의 다양한 상호작용 및 문맥 인식이 가능하도록 한 게임이다. 게임의 각 단계가 진행됨에 따라, 물리세계, 증강세계, 가상세계 사이의 자연스러운 전이가 가능하다. Touch-Space의 게임 공간을 도시 전체로 확장하여, 웨어러블 컴퓨터와 증강 현실을 함께 유비쿼터스 컴퓨팅 환경에 적용하여 개발된 게임으로 Game-

City가 있다[5].

## 4. 결론 및 향후 전망

본 논문에서는 유비쿼터스 컴퓨팅 기술의 새로운 연구분야로 떠오르고 있는 유비쿼터스 게임에 대해 다양한 사례를 중심으로 살펴보았다. 본 논문에서는 현존하는 게임의 추세인 모바일 게임의 관점에서 유비쿼터스 컴퓨팅 기술의 접목이 어떠한 형태의 새로운 게임을 창출할 수 있으며, 이를 위해 고려되어야 할 기술적 과제는 무엇인지를 나열하였다. 하지만, 현재 게임의 발전 방향을 살펴볼 때 단지 모바일 게임뿐만 아니라, 아케이드, 콘솔, PC 게임들도 새로운 기술을 계속해서 흡수, 통합하여 나아가는 추세에 있다. 예를 들어 인터넷이 가능해진 차세대 게임 콘솔(마이크로소프트의 X-Box, 소니의 PS2, 닌텐도의 Game Cube) 들은 DVD, CD 및 게임을 수행하면서 동시에 디지털카메라, MP3 플레이어, 모바일폰, Hand-held 컴퓨터와 서로 연결될 것이다[3]. 게임플랫폼의 통합화로 인해 온라인 PC게임과 콘솔게임 등의 구분이 모호해지고 있으며, 무선과 유선 그리고 각 장르별 특성이 결합된 콘텐츠가 향후 서비스의 주류가 될 것으로 예상된다. 또한 연구목적으로 개발된 실험실용 게임뿐만 아니라, 이미 상용서비스 중인 게임들도 유비쿼터스 게임의 특징을 가지기 시작했으며, 새로운 부가가치 창출의 원천으로서 각광받고 있다. 하지만 진정한 유비쿼



(그림 6) Touch-Space 및 Game-City의 UI 및 게임 실행 모습(5)

터스 게임으로의 진화는 단지 게임을 개발하는 개발자의 노력만으로는 힘들 것이라 본다. 본 논문에서 고찰한 바와 같이 유비쿼터스 컴퓨팅 자체가 지닌 기술의 발전과 더불어, 스토리텔링과 상호작용, 게임 디자인, 사용자 인터페이스, 멀티 플랫폼 서비스 등의 유비쿼터스 게임 개발을 위한 다양한 측면에 대한 깊이 있는 고려 및 연구가 학계에서 이루어져야 할 것이다.

### 참고문헌

- [1] 김동현, 전자신문, "〈게임포럼〉네트워크 아케이드 게임," 2002년 2월 1일.
- [2] 전자신문, 2003년 5월 31일.
- [3] S. Bjork et al, "Special Issue on Ubiquitous Games," *Personal and Ubiquitous Computing*, Vol.6, Issue 5-6, pp.358-361, 2002.
- [4] B. Brumitt, B. Meyers, J. Krumm, A. Kern, and S. Shafer, "EasyLiving: Technologies for Intelligent Environments," *Handheld and Ubiquitous Computing*, 2000.
- [5] A. Cheok et al, "Game-City: A Ubiquitous Large Area Multi-Interface Mixed Reality Game Space for Wearable Computers," *Proceedings of the 6th International Symposium on Wearable Computers (ISWC'02)*, pp. 156-157, 7th - 10th Oct, 2002, Seattle, WA, IEEE Press.
- [6] A. Cheok et al, "Touch-Space: Mixed Reality Game Space Based on Ubiquitous, Tangible, and Social Computing," *Personal and Ubiquitous Computing*, Vol.6, Issue 5-6, pp.430-442, 2002.
- [7] D. Crawford, SPECIAL ISSUE: Game engines in scientific research, *Communications of the ACM*, Vol.45, ACM Press, January, 2002.
- [8] F. Decortis, A. Rizzo, "New Active Tools for Supporting Narrative Structures," *Personal and Ubiquitous Computing*, Vol.6, Issue 5-6, pp.416-429, 2002.
- [9] B. Dennis, "On Integrating First Person Shooter Games and Ubiquitous Environments," *Designing Ubiquitous Computing Games Workshop, UbiComp 2001*, Atlanta, 30 September 2001.
- [10] R. Headon, R. Curwen, "Movement Awareness for Ubiquitous Game Control," *Personal and Ubiquitous Computing*, Vol.6, Issue 5-6, pp.407-415, 2002.
- [12] K. Kawachiya, H. Ishikawa, "NaviPoint: An Input Device for Mobile Information Browsing," *IPSI*, 2001.
- [13] C. Kidd, R. Orr, G. Abowd, C. Atkeson, I. Essa, B. MacIntyre, E. Mynatt, T. Starner and W. Newstetter, "The Aware Home: A Living Laboratory for Ubiquitous Computing Research," In the *Proceedings of the Second International Workshop on Cooperative Buildings*, October, 1999.
- [14] T. Manninen, "Contextual Virtual Interaction as Part of Ubiquitous Game Design and Development," *Personal and Ubiquitous Computing*, Vol.6, Issue 5-6, pp.390-406, 2002.
- [15] A. Paiva et al, "SenToy in Fantasya: Designing an Affective Sympathetic Interface to a Computer Game,"



Personal and Ubiquitous Computing, Vol.6, Issue 5-6, pp.378-389, 2002.

[16] W. Piekarski, B. Thomas, "ARQuake : the outdoor augmented reality gaming system," SPECIAL ISSUE: Game engines in scientific research, Communications of the ACM, Vol.45, pp.36-38, ACM press, January, 2002.

[17] R. Rosenberg, "Computing without Mice and Keyboards: Text and Graphic Input Devices for Mobile computing," Doctor of Philosophy of the University of London, 1998.

[18] K. Romer, et al, "Smart Playing Cards: A Ubiquitous Computing Game," Personal and Ubiquitous Computing, Vol.6, Issue 5-6, pp.371-377, 2002.

[19] M. Weiser, "The Computer for the 21st Century," Scientific American, Vol.253, no.3, pp.94-104, September. 1991.

[20] <http://dangun.kaist.ac.kr/courses/cs691/2001/lecture.html>.

[21] <http://www.digra.org>.

[22] <http://www.idsoftware.com>.

[23] <http://www.pagat.com/whist/whist.html>.

**저자약력**



**정 기 숙**

1992년 경북대학교 화학과(이학사).  
2002년 경북대학교 컴퓨터공학과 (공학석사).

2002년 -현재 경북대학교 컴퓨터공학과 박사과정 재학 중.  
관심분야 : Virtual Reality, Ubiquitous Computing, Image-based Modeling And Rendering.  
이 메 일 : gsjung@vr.knu.ac.kr



**이 동 훈**

1999년 동서대학교 컴퓨터공학과 졸업(학사).  
2001년 경북대학교 컴퓨터공학과 석사 졸업(공학석사).  
2003년 경북대학교 컴퓨터공학과 박사수료.  
2003년 - 현재 경북대학교 컴퓨터공학과 박사과정 재학 중.  
관심분야 : Virtual Reality, Image-based Modeling And Rendering, Character Animation.  
이 메 일 : dhlee@vr.knu.ac.kr



**정 순 기**

1990년 경북대학교 컴퓨터공학과 (공학사).  
1992년 한국과학기술원 전산학과 (이학석사).  
1997년 한국과학기술원 전산학과 (공학박사).  
1997년~1998년 University of Maryland, Research Associate.  
2001년~2002년 IRIS, University of Southern California, Research Associate.  
1998년 -현재 경북대학교 컴퓨터공학과 조교수.  
1999년 -현재 (주)아이디스 기술고문  
관심분야 : Virtual Reality, Artificial Intelligence, Computer Vision, Image Processing, Computer Graphics.  
이 메 일 : skjung@knu.ac.kr