

도시형 모바일 게임 “City Pac-Man”과  
위치기반 게임의 가능성

A City-Wide Mobile Game "City Pac-Man" and Chances of Location-based Games

정 의 태

인제대학교 디자인대학 시각디자인전공 교수

**Jung Eui-tay**

Inje university, College of Design

## 1. 서론

- 1-1. 연구 배경
- 1-2. Pac-Man

## 2. LBG와 기반 기술

- 2-1. LBG
- 2-2. LBG 기반기술
  - 2-2-1. 위치기술
  - 2-2-2. 통신기술과 단말기
- 2-3. 위치기반 Pac-Man

## 3. City Pac-Man

- 3-1. 게임 실행 방법 및 UI
- 3-2. 사용기술

## 4. 결론

### 참고문헌

### 논문요약

1980년 일본 남코(Namco)사(社)에서 개발된 아케이드 게임 팩맨(Pac-Man)은 당시 전 세계적 반향을 일으키며 큰 성공을 거두었다. 단순한 그래픽, 귀여운 캐릭터와 익히기 쉬운 게임 방법으로 여성층까지 아케이드 게임장으로 불러들였고, 개발사는 세계적인 게임 회사로 발돋움할 수 있었다. 21세기 들어 이러한 Pac-Man의 게임 방식을 차용하여 미국, 싱가포르 등의 학교 및 연구소에서는 팩 맨하탄(Pac-Manhattan), 휴먼 팩맨(Human Pac-Man) 등의 실험적인 게임들을 개발하였다. 이 논문에서는 1980년에 개발된 Pac-Man의 개발 배경을 알아보고 이 게임을 모티브로하여 재해석해 개발된 Pac-Manhattan과 Human Pac-Man에 대해 분석한다. 그리고 Pac-Man을 바탕으로 재구성된 도시형 위치기반 게임 시티 팩맨(City Pac-Man)을 제안한다.

### 주제어

팩맨, 도시형 게임, 위치기반 게임

### Abstract

A Japanese game company "Namco" developed "Pac-Man" in 1980 and the game scored a great success worldwide. Simple game graphics, cute characters and easy user interfaces could gather even girls in game arcades. The developer Namco(now Namco-Bandai Games Inc.) can remain one of the powerful game developer and entertainment company in the world till now. Recently, Pac-Man is redesigned and redeveloped in some research centers and universities. For example, a street game, "Pac-Manhattan" was developed in New York, USA and Human Pac-Man was developed in Singapore. In this study, the Pac-Man from Japan will be analyzed and also two new "Pac-Man"s (Pac-Manhattan, Human Pac-Man) will be introduced and analyzed. Finally, a city-wide location-based game, "City Pac-Man" will be suggested.

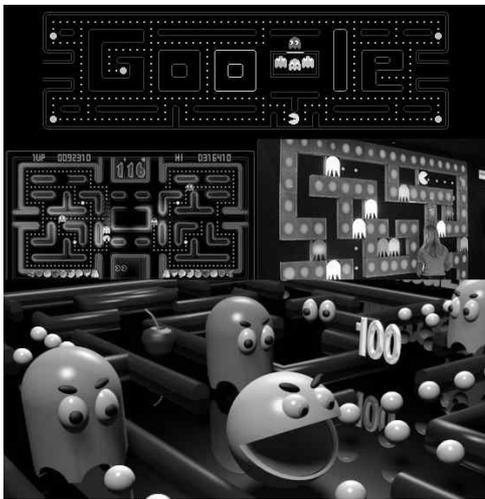
### Keyword

Pac-Man, City-Wide Game, Location-based Game

## 1. 서론

### 1.1. 연구배경

한 영화가 큰 성공을 거두고 나면 그의 2탄, 3탄 등의 연작이 나오는 것처럼 한 게임이 세계적으로 성공을 하면 곧 2.0, 3.0 등의 새로운 버전의 게임이 개발되거나 다른 게임 플랫폼에 맞는 게임으로 포팅되어 출시되곤 한다. 1980년에 일본에서 출시되어 세계적 유행이 되었던 Pac-Man도 처음에는 아케이드 게임, 흔히 말하는 전자 오락실용 게임으로 출시되었다가 추후 애플 II, 아타리(Atari), IBM, 닌텐도, 게임 보이 등의 수많은 게임 플랫폼에서 즐길 수 있게 재제작되어 제공되었다. 현재까지도 많은 소형 휴대용 가전 기기인 휴대전화나 핸드헬드 게임 콘솔(Handheld game console)에서 여러 변형된 모습의 Pac-Man을 찾아볼 수 있어 Pac-Man은 가장 수명이 길고 성공적인 컴퓨터 게임 중의 하나로 자리 잡았다.[그림 1]



[그림 1] 다양하게 제작된 팩맨

한편, 휴대전화의 보급이 급속히 이루어지고 모바일 게임이 보편화되면서 이에 대한 비판의 목소리도 나오고 있다. 모바일 기기, 즉 휴대전화, 내비게이션, 노트북 등은 사용자에게 움직임의 자유와 함께 어디에서든지 원하는 정보를 받을 수 있게 설계가 되어 있지만, 모바일 게임을 즐기는 사용자는 대개 앉거나 서 있는 상태에서 자신의 환경이나 주변 사람과의 공감이나 상호작용 없이 단지 자신의 손가락만을 움직이며 혼자만의 세계에 몰두한다는 것이 그 비판의 요지이다. 곁에 사람들이 있어도 멀리 있는 익명의 사람과 온라인 게임을 하거나 단순히 오프라인 상태에서 주변에서 벌어지는 일들에는 무관심한 채 스크린에 몰두하곤 한다. 이러한 정적인 상태에서 주변 사

람과의 상호작용 없이 즐기는 모바일 게임의 대안 장르로 연구되어지는 것이 모바일 위치기반 게임(Mobile Location-based Games, MLBGs, Pervasive Games)이다.

21세기 들어, 앞에서 언급한 Pac-Man의 간단한 그리드 구조와 게임 운영 방식을 차용하였지만 모니터나 휴대전화 스크린 상에 구현된 가상 그리드가 아닌 실제 지리적 구조를 게임 영역으로 설정하고 게이머가 직접 Pac-Man이나 Pac-Man을 쫓아가는 고스트들의 역할을 맡아 육체적인 움직임과 서로간의 상호작용을 바탕으로 게임을 펼치는 변형된 Pac-Man이 개발되고 있다.

이 논문에서는 이 지리적 구조와 위치기반 기술을 이용하여 미국과 아시아에서 개발된 두 변형된 위치기반 Pac-Man의 시나리오와 기반 기술을 분석해 본다. 또 이 두 가지 위치기반 모바일 팩맨을 개선한 새로운 위치기반 게임인 시티 팩맨(City Pac-Man)의 시나리오와 인터페이스 디자인을 제안한다.

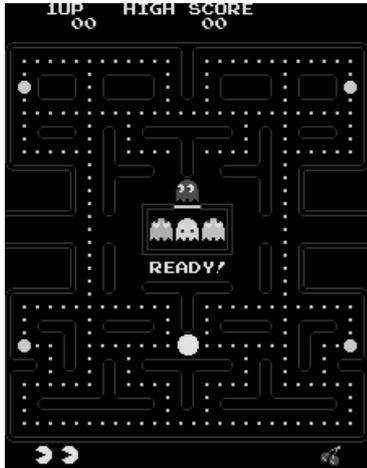
### 1.2. Pac-Man

Pac-Man은 비디오 게임 역사에서 한 획을 그은 게임으로 평가받는다. Pac-Man의 개발사인 남코-반다이(Namco-Bandai Games Inc.)사의 2005년 25주년 기념 발표 자료에 따르면 이 게임은 1979년 4월에 만들어지기 시작하여 약 1년 후인 1980년 5월 20일에 일본에서 정식 발매된 것으로 명기되어 있다. 이 게임의 북미권의 배포 라이선스는 미국의 미드웨이(Midway)사(社)가 가지고 있었으며, 미드웨이는 일본에서 발매된 지 불과 몇 달 후인 1980년도 말에 이 게임을 북미의 정서에 맞는 아케이드 게임으로 재포장하여 미국과 캐나다로 배포함과 동시에 큰 성공을 거두었고 Pac-Man은 전 세계적으로 컴퓨터 게임의 대명사로 자리 잡게 되었다.

Pac-Man은 당시 남코사의 토루 이와타니에 의해 개발되었다. 1977년에 22세의 나이에 남코에 입사한 토루 이와타니는 1980년 Pac-Man을 히트시키면서 일약 게임 개발계의 스타가 되었고 남코사도 사세를 크게 확장시킬 수 있었다. 북미 라이선스를 받은 미드웨이는 발표 첫해에 무려 10만 개의 Pac-Man아케이드 게임을 팔았다.

Pac-Man의 일본어 발음은 “파쿠만(パックマン)”으로 일본어로 “파쿠파쿠타베루”(パクパク食べる)는 음식을 먹을 때 입을 크게 벌렸다 닫았다 하는 것을 표현하는 의성어이다. 이 입을 크게 벌렸다 닫았다 하는 것을 모티브로하여 노란색의 Pac-Man 캐릭터를

개발하였고 이 캐릭터는 80년대 팝문화의 심볼 중의 하나로 자리잡았다. 이 Pac-man 외에도 빨강, 핑크, 사이언, 오렌지 색상을 가지고 Pac-Man을 잡으러 다니는 고스트 4명을 가미하였는데, 일본에서는 각각 오이카케(追いかけ), 마치부세(待ち伏せ), 키마구레(氣まぐれ), 오토보케(お惚け) 등으로 불리고, 미국에서는 애칭으로 블링크(Blinky), 핑키(Pinky), 잉키(Inky), 클라이드(Clyde) 등의 닉네임을 얻을 정도로 큰 인기를 얻었다.[그림 2]



[그림 2] 오리지널 팩맨의 스크린 샷)

Pac-Man이 발표될 당시 대부분의 게임은 전자 오락실에서 이루어졌고 간단한 8가지 또는 16가지 정도의 색상만으로 게임이 제작되었다. 이러한 아케이드 게임은 우주에서 적들을 떨어뜨리는 슈팅 게임류인 스페이스 인베이더(Space Invader), 디펜더(Defender), 아스테로이드(Asteroids) 등이 대부분이었다. Pac-Man은 위의 게임들처럼 간단한 색상 조합을 가지고 만들어졌지만 지금까지의 슈팅 게임과 달리 공격적이지 않으면서도 좁은 공간을 미로처럼 빠져나가면서 포인트를 쌓는 게임으로 간단한 음악과 귀여운 캐릭터들의 조합으로 남자 고객뿐 아니라 여자 고객들까지도 아케이드 게임장으로 불러들였다. 이 Pac-man은 게임 캐릭터 사업에도 선구적인 역할을 하였다. Goldberg(2002)에 따르면 남코사는 현재까지 공식적으로 약 30여건의 게임에 이 Pac-Man 캐릭터의 라이선스를 판매했다.

이 Pac-Man은 다른 두 나라의 대학에서 새로운 해석과 개발이 이루어졌는데 미국 뉴욕대학(NYU)의 인터랙티브 텔레커뮤니케이션 프로그램(Interactive Telecommunications Program)의 석사과정에서 팀 작업에 의해 Pac-Manhattan이라는 위치기반 게임이 탄

생했고, 싱가포르 국립대학(NSU)의 믹스드 리얼리티 연구소(Mixed Reality Lab., MXR)에서 Human Pac-Man이라는 위치기반 게임으로 재탄생했다.

## 2. LBG와 기반기술

### 2.1. LBG

위치기반 게임은 위치기반 서비스(Location-based Services)의 하위 개념으로 이해될 수 있다. 위치기반 서비스란 “사용자에게 지리적 정보를 주기 위해 무선 데이터 서비스를 이용하는 모든 서비스를 통칭하는 것”으로 정의된다. Steinger에 따르면 위치기반 서비스의 사용자는 어떠한 형태의 무선 휴대형 단말기를 사용하게 되고 그 단말기는 또한 하나 이상의 네트워크 기술과 위치 기술을 지원하게 된다. 대표적인 서비스로는 위치기반 광고, 내비게이션, 지불(Tolling), 추적(Tracking), 위치기반 정보(관광, 교통 등) 서비스 등이 있다.

위치기반 서비스의 정의에서 위치기반 게임의 정의도 유추할 수 있는데, 위치기반 게임은 “게임의 한 장르로 사용자는 지리 정보와 게임 정보를 인터넷이나 모바일 망으로 연결된 휴대형 단말기를 통해 정보를 받으며 사이버 스페이스가 아닌 실제 환경을 움직이며 게임에 참여하게 되는 게임”으로 정의될 수 있다(Dreher, 2008). 특히 야외에서 움직이며 게임을 즐길 수 있는 야외 활동형 모바일 위치기반게임은 사용자게 육체적인 움직임을 주고 다른 사용자와의 관계 설정을 통한 사회성을 길러줄 수 있다는 데에서 긍정적인 측면이 있다.

아직까지 야외에서 활동적으로 사용할 수 있는 대중화된 위치기반 게임은 없지만 스마트폰이 보급되면서 많은 위치기반 서비스들 또한 선보이고 있다. Foursquare같은 경우는 스마트폰 유저에게서 자신의 위치를 체크하고 그것을 소셜 네트워크인 Facebook이나 Twitter 등에 전송한다. 우리나라에서도 다음은 플레이스, LG 유플러스에서는 플레이스 북이라는 서비스를 선보이고 있다. Facebook에서도 자체적으로 위치기반 서비스를 제공하고 있으나 우리나라는 현재 서비스 대상은 아니다. 이러한 사용자의 위치를 찾아내 간단한 서비스나 정보를 제공하는 위치기반 서비스는 스마트폰 사용자들에게 이미 익숙해진 일이다.

초기 위치기반 게임의 예로 GPS를 가지고 간단히 보물이 숨겨져 있는 장소의 위치정보를 찾기 위해 트레킹을 하는 방식의 ‘지오캐싱’(Geocaching)을 들 수 있다. 지오캐싱의 경우 GPS 내비게이션만 있으면 게임이 가능한 MLBG로 2000년 생겨나 지금은 100개

1) Namco-Bandai Games Inc.

이상의 나라에 커뮤니티가 생성되어 있고 80만개가 넘는 캐쉬(Caches)가 활성화 되어 있다. 캐쉬란 한 게 이머가 어느 특정한 위치에 무언가를 숨겨 놓고 그 위치를 암호의 형태로 Geocaching 웹사이트에 올려 놓은 것, 일종의 보물 창고를 말한다.

또한 일본의 '모기'(Mogi)와 같이 일상생활에서 아이템을 찾아내 이것을 다른 사람과 거래하며 주어진 임무를 완수하는 방식의 LBG의 사례도 있다. 모기(Mogi)의 경우 일본에서 서비스를 하는 Hybrid Location 방식의 MLBG로 도쿄 등 인구가 밀집된 대도시에서 성공적으로 유료 서비스가 되었던 유일한 모바일 위치기반게임이지만 현재는 서비스가 되지 않는다.

## 2.2. LBG 기반기술

위치기반 게임의 정의에서 위치기반 게임에 사용되는 기반기술을 분류할 수 있다. 위치기반게임에 사용되는 주요 기술은 크게 세 가지로 나눌 수 있는데 사용자나 게임 요소의 위치를 파악할 수 있는 위치 파악 기술(Location Technology), 클라이언트와 서버, 혹은 사용자 간의 커뮤니케이션, 데이터나 정보 교환을 위한 네트워크 기술(Networking Technology) 그리고 사용자가 휴대하고 정보를 지속적으로 받을 수 있는 단말기(Client, Terminal, End Device) 이 세 가지가 위치기반 게임의 핵심 기술이다.

그 밖에 사용자에게 서비스나 게임을 제공하는 콘텐츠 제공자(Contents Provider)와 커뮤니케이션 네트워크를 제공하는 망 제공 사업자(Network Provider)도 중요한 위치기반 게임의 기본 구성 요소이다.

### 2.2.1. 위치기술

게이머나 게임 요소들의 위치를 파악하기 위해서는 위치를 파악할 수 있는 기술이 필수적이다. 이 기술로는 크게 휴대전화의 기지국(Base Station)을 이용하여 위치를 추적하는 방식, GPS(Global Positioning Systems) 등의 위성 기술을 이용하는 방식, 그리고 이 두 가지 기술을 동시에 이용하는 하이브리드 방식(Hybrid Technology)으로 나눌 수 있다.

휴대전화의 기지국을 이용하는 방식은 네트워크 기반 위치기술(Network-based Location)이라고 하는데 대표적인 방식으로 기지국의 ID(Cell ID, 또는 Cell Identification)를 이용하는 방식이 있다. 사용자의 단말기가 어느 기지국에 연결되어 있는지를 파악하여 그 위치를 표시하는 방식인데 장점으로는 빠른 위치 확인이 가능하지만 단점으로는 한 기지국이 관

할하는 반경에 따라 그 위치의 정확성이 크게 달라질 수 있다. 예를 들어, 서울 등의 대도시에는 기지국의 간격이 몇 백 미터 단위로 좁은 반면 도심에서 멀어질수록 한 기지국이 관할하는 지역이 몇 십 킬로미터 반경으로 넓어져 정확한 위치를 파악하기 어려워진다. 대개 도심에서는 100m에서 500m, 교외의 경우 1 km에서 최대 30 km이상까지의 범위를 한 기지국이 관할하게 된다.

이러한 Cell ID의 단점을 보완하기 위해 AoA 또는 DoA (Angle of Arrival 또는 Direction of Arrival), ToA(Time of Arrival), TDoA(Time Difference of Arrival), SA(Signal Attenuation) 등의 방식 등이 개발되고 있다. AoA나 DoA는 기지국과 단말기와의 각도를 변수로 위치의 정확도를 높이고 ToA는 기지국에서 단말기까지의 전파가 갔다가 되돌아오는 속도를 측정하여 위치의 정확성을 높인다(Lohntoff et al., 2007).

위성 기술을 이용하는 방식은 단말기(터미널) 기반 위치기술(Terminal-based Location)이라고 하는데 대표적인 것이 미국의 군사위성을 이용하는 GPS를 들 수 있다. 현재 유럽에서도 GPS의 대안으로 위성을 이용하는 갈릴레오(Galileo) 프로젝트를 진행하고 있지만 아직 충분한 수의 위성을 확보하지 못한 상태라 아직 상용화 단계는 아니다.

GPS는 원래 미국이 군사적 목적을 위해 개발한 위치기술인데 원래는 미국 정부에서 이 기술에 선택적 사용성(SA, Selected Availability)을 주어 인위적으로 큰 오차를 발생시켜 일반인들이 사용할 수 없었다. 하지만 2000년 5월 미국 정부에서 이 오차를 줄여 일반적인 사용이 가능하게 되어 현재 많은 GPS 단말기가 보급되어 있다<sup>2)</sup>.

이 위치 기술의 특징으로는 높은 정확성을 들 수 있는데 단말기가 4개의 위성을 수신할 경우 지구상에서 단말기의 위치와 현재의 높이까지도 비교적 정확하게 잡아낼 수 있다.

오차는 약 10m 이내로 현재까지의 위치 기술 중에는 가장 정확한 편에 속한다. 하지만 이 기술의 단점으로는 단말기를 처음 작동시켰을 경우(Cold Booting) 3개 이상의 위성을 잡고 현재의 위치를 파악하는데 시간이 많이 걸릴 수 있다. 기후에도 영향을 받을 수 있어 짙은 구름이 끼거나 비가 오는 경우 정확한 위치를 파악하는데 더 오랜 시간이 필요할 수 있다.

2) The White House Office of the Press Secretary. „Statement by the President Regarding the United States' Decision to Stop Degrading Global Positioning System Accuracy.“ 2000.

Network-based Location과 Terminal-based Location의 단점인 큰 오차와 오랜 부팅 시간을 해결하기 위해 고안된 것이 바로 하이브리드 위치 시스템 (Hybrid Location)이다. 이 기술은 A-GPS(Assisted GPS)라고 불리기도 한다.

이 기술의 작동방식은 Network-based Technology를 이용해 사용자의 대략적인 위치를 파악하여 대략의 지도를 먼저 전송받은 후에 Terminal-based Technology, 즉 GPS 신호가 잡히기를 기다려 정확한 위치를 표시하는 방법이다. 이 기술은 사용자가 GPS 단말기가 부팅하는 시간을 기다릴 필요 없이 대략적인 정보를 Network-based Technology를 이용하여 빨리 받아볼 수 있고 또 추후 정확한 위치 정보까지 GPS 신호를 이용해서 받을 수 있다는 것이 큰 장점이다. 하지만 이 방식의 가장 큰 단점은 단말기가 무선망 Network에 접속할 수 있는 기능, 예를 들어 휴대전화의 네트워크 기능과 GPS를 수신할 수 있는 모듈을 둘 다 지원해야하기 때문에 어쩔 수 없이 단말기의 가격이 높아질 수밖에 없다.

이 세 가지 Network-based, Terminal-based 그리고 Hybrid Technology의 기술적인 장, 단점은 [표 1]에 비교되어 있다.

기술	네트워크기반	터미널 기반	하이브리드
장점	빠른 동작	정확성	빠르고 정확
단점	큰 오차	느린 부팅	높은 가격

[표 1] 각 위치 기술의 장점과 단점

그럼에도 불구하고 이 기술은 앞으로 사용이 확대될 것으로 보이는데 많은 휴대전화가 GPS단말기가 내장되어서 출시되고 있고, 특히 일본, 미국과 한국의 정부에서는 GPS가 달린 휴대전화 단말기를 의무화하려는 움직임이 있다. 현재 일본과 미국의 일부 지방자치단체나 주에서는 실제로 이를 의무화하여 새로 판매되는 휴대전화는 GPS 장착이 의무화되어 있어서 하이브리드 방식 위치 기술의 사용은 몇 년 안에 대중화될 가능성이 높다. 특히 스마트폰의 보급은 이를 가속시키고 있다.

## 2.2.2. 통신기술과 단말기

위치기반 게임의 중요한 구성요소 중의 하나인 무선 네트워크 방식은 크게 'WWAN', 'WLAN', 'WPAN'의 세 가지로 나눌 수 있다. 무선 광역 통신망(Wireless Wide Area Network WWAN), 무선 랜(Wireless Local Area Network, WLAN), 무선 개인망(Wireless Personal Area Network, WPAN)이 바로

그 세 방식인데 각각 용도와 반경, 속도 등에 차이가 있다[표 2].

기술	WWAN	WLAN	WPAN
종류	GSM, CDMA, GPRS, UMTS 등	Ultra-Wideband IEEE 802.11a IEEE 802.11b 등	Bluetooth HomeRF IrDA (Infra red) 등
반경	기지국에 따라 큰 차이 100m-35km	약 10-100m	약 1m-50m
속도	약 0.009-2mbps	약 10-100mbps	약 1-10 mbps

[표 2] 각 무선 네트워크 기술의 특징 (Steiniger et al., 2006)

휴대전화 망으로 대표되는 WWAN은 가장 도달 범위가 넓은 반면 속도가 느린 단점이 있지만 휴대전화를 단말기로 쓸 경우 사용이 간단해 위치기반 게임의 네트워크 방식으로 많이 사용된다. 가정, 기업, 학교 등에서 많이 사용되는 무선인터넷으로 대표되는 WLAN은 속도가 빠른 반면 도달 거리가 약 100m 미만이고 중간에 건물이나 벽 등의 장애물이 있을 경우 그 도달 거리가 짧아지는 단점이 있지만 넓은 범위에서 펼쳐지는 위치기반 게임이 아닐 경우 사용이 용이하다. 블루투스도 대표되는 WPAN은 도달거리가 짧아 실용성이 떨어지지만 속도가 WLAN과 WWAN의 중간 정도로 양호하고 기술의 발전에 따라 그 도달 거리가 늘어나고 있어 추후에 위치기반 게임의 네트워크 기술로 사용이 가능하다. 이 기술은 현재 주로 휴대전화의 핸드프리, 퍼스널 컴퓨터의 주변기기 등에 많이 사용되고 있다.

위치기반 게임에 많이 사용되고 있는 단말기는 휴대전화, GPS, 내비게이션, 노트북, PDA 등이다. 이 단말기들의 기본 충족 조건으로는 지리 정보를 받아 표시할 수 있는 디스플레이를 가진 휴대형 전자기기로서 커뮤니케이션을 위한 네트워크 기능이 필수적이며 자신의 위치나 게임 요소를 자신의 단말기 또는 상대방의 단말기에 표시할 수 있는 위치 기술, 즉 Terminal-based Technology 또는 Network-based Technology를 하나 이상 지원해야 한다. 요즘에는 휴대전화를 이용한 위치기반 게임이 많이 개발되고 있는데 주로 휴대전화에 GPS 모듈을 Bluetooth방식으로 연결하여 사용하거나 스마트폰의 경우 대부분 GPS가 내장되어 있다.

## 2.3. 위치기반 Pac-Man

아직 상용화할 수 있는 단계는 아니지만 앞서 언

급한 대로 21세기에 들어 뉴욕과 싱가포르에서 두 개의 위치기반 Pac-Man이 개발되었다. 이 두 가지 새로운 Pac-Man은 각각 휴대전화와 특수 제작된 이동형 컴퓨터를 단말기로 이용하고 있고 각기 다른 커뮤니케이션 네트워크를 사용하고 있다.

Pac-Manhattan은 뉴욕 워싱턴 스퀘어 파크(Washington Square Park) 주변의 거리의 그리드를 이용한 대형 스트리트 Pac-Man 게임이다. 이 아날로그 버전의 Pac-Man은 NYU의 인터랙티브 텔레커뮤니케이션 프로그램의 한 과정에서 개발한 것으로 “컴퓨터 게임을 컴퓨터나 아케이드 게임기 같은 ‘작은 세계’에서 탈출시켜 큰 대로(大路) 같은 ‘실제 세계’에 적용한다면 어떨까”라는 의문에서 시작되었다<sup>3)</sup>.

이 게임에서 게이머들은 각각 Pac-Man과 블링키, 핑키, 잉키, 클라이드로 분장해 워싱턴 스퀘어 파크 근처를 뛰어다니게 된다. Pac-Man은 눈에 보이지 않지만 길에 널려있는 포인트(Power Pellets)를 얻으려하고, 나머지 4명의 고스트들은 Pac-Man이 임무를 완수하기 전에 Pac-Man을 잡으려고 노력한다.

Pac-Manhattan에서 사용되는 그리드는 뉴욕의 워싱턴 스퀘어 파크 를 둘러싼 6 × 4의 블록을 커버하고, 각각의 코너에는 A1, B3 등의 표식이 되어 있다.

[그림 3]



[그림 3] Pac-Manhattan에 사용되는 그리드

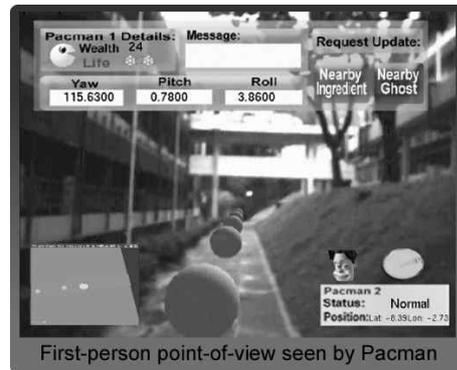
처음 게임이 시작되면 Pac-Man은 정해져 있는 6 × 4 블록 내를 뛰어다니며 포인트를 쌓고 곧 4명의 고스트가 Pac-Man을 쫓는다. 게임은 원래의 Pac-Man과 마찬가지로 Pac-Man이 모든 포인트를 차지하거나 고스트가 Pac-Man을 잡으면 끝나게 된다. Pac-Man이나 네 명의 고스트가 거리의 교차점이나 길의 끝에 도달하면 그들은 각각 자신의 위치(예를 들어 A1, C4 등)를 Control Center에 알려야 한다. 처음 계획된 기술은 GPS 시스템이었으나 맨하탄의 높은 건물들이

3) PacManhattan. <http://www.pacmanhattan.com> 2004.

GPS의 신호를 반사하여 거리상에 큰 오차가 생겨 실현되지 못하였다. 그래서 ‘Low-Tech’인 휴대폰 통화로 자신의 위치를 Control Center에 알리고 Center에서는 각각 5명 플레이어의 위치를 미리 제작한 소프트웨어를 통하여 서버의 전자 지도에 입력시키는 방식으로 게임을 구현하였다. 서버에 입력된 플레이어들의 위치는 인터넷을 통하여 전 세계 누구든지 볼 수 있게 실시간으로 스트리밍 서비스가 되었다. 게이머들은 Control Center와의 휴대전화 통화를 통해 고스트나 Pac-Man, 포인트 등의 위치 정보를 받아 게임을 계속 진행한다.

이 게임의 개발팀은 이 게임의 방법과 규칙을 인터넷에 공개해 놓았고, 전 세계 사용자들은 이 소프트웨어와 게임 방식을 다운받아 자신의 도시에 있는 6 × 4 블록에 Pac-Man을 디자인하여 게임을 할 수 있다.

한편 국립 싱가포르 대학의 믹스드 리얼리티 랩은(Mixed Reality Lab, MXR) 2003년에 ‘Human Pac-Man’을 발표하였다. 이 프로젝트는 18개월 동안 8명의 개발자에 의해 개발되었고 싱가포르 국군의 재정적 지원을 받아 구현되었다[그림 4].



[그림 4] Human Pac-Man에서의 HMD 고글을 착용한 Pac-Man의 1인칭 시점<sup>4)</sup>

Human Pac-Man은 Pac-Manhattan과 마찬가지로 게이머들의 신체적인 움직임과 사회적인 인터랙션 그리고 컴퓨터 기술이 결합된 위치기반 게임이다. 이 게임은 한명의 Pac-Man과 네 명의 고스트가 넓은 광장, 예를 들어 싱가포르 국립대의 캠퍼스를 돌아다니며 게임을 하게 된다. 게임 방식은 Pac-Manhattan과 마찬가지로 Pac-Man은 가상 포인트(Virtual Power Pallet)를 정해진 시간 내에 수집하고 고스트들은 Pac-Man이 임무를 완수하기 전에 Pac-Man을 잡아야 한다. 각 게이머들은 이동할 수 있는 컴퓨터를 몸에

4) MXR. Mixed Reality Lab, [http://www.mixedrealitylab.org/index.php?option=com\\_content&task=view&id=42&Itemid=36](http://www.mixedrealitylab.org/index.php?option=com_content&task=view&id=42&Itemid=36) 2008.

착용하고 영상이 투사되는 고글(Head Mounted Displays - HMD)을 착용한다. 이 HMD는 캠퍼스 위에 떠 있는 가상의 포인트나 적들을 1인칭 시점으로 볼 수 있게 되어 있다. 이 게임은 실외뿐 아니라 실내에서 할 수 있는 Version도 제공하는데 실외 게임의 경우는 GPS 수신기를 이용한 위치 추적 기술과 무선 랜(WLAN)을 커뮤니케이션 네트워크로 사용하고 실내 게임의 경우는 적외선(Infrared) 센서와 비디오 트래킹(Video Tracking)을 이용해 게이머들의 위치를 추적하고 실외 경기와 마찬가지로 WLAN을 이용하여 데이터 커뮤니케이션을 하게 된다.

### 3. City Pac-Man

#### 3.1. 게임실행 방법 및 UI

여기에서 제안되는 씨티 팩맨(City Pac-Man)은 미국의 Pac-Manhattan, 싱가포르의 Human Pac-Man과 마찬가지로 Pac-man의 모티브를 바탕으로 제안되는 모바일 위치 기반 게임이다. 오리지널 Pac-Man에 있었던 그리드는 도시에 형성되어 있는 블록으로 대체되었고, Pac-Man과 고스트는 각각 휴대전화 사용자로 치환된다.

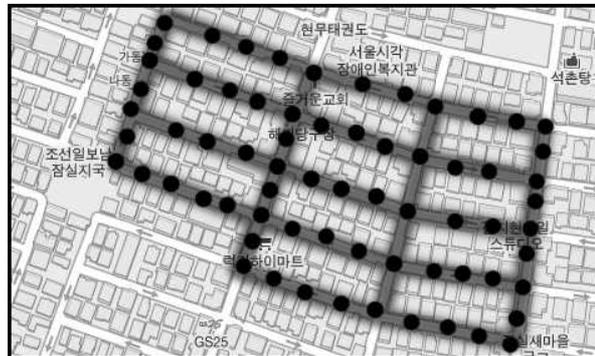
이 게임이 위에서 예로 든 두 위치기반 Pac-Man과 다른 점은 사용자가 원하는 맵을 지도상에서 직접 지정할 수 있다는 점이다. Pac-Manhattan의 경우 뉴욕의 워싱턴 스퀘어 가든에서 실험적으로 실시된 게임이었고 Human Pac-Man도 대학의 캠퍼스 내에서 실행이 된 게임이다.

이 게임을 실행하기 위해서는 이 게임을 이용하는 다섯 명의 사용자들이 같은 게임을 각자 GPS가 내장된 휴대전화에 설치하고 같은 전자 지도를 다운로드 받는 작업이 필요하다. 이후 한 사용자가 지도상의 한 지점을 선택한 다음 다른 한 지점을 선택해 Pac-Man 게임 영역을 지도 위에 설정하고, 서버는 그 지도 데이터 위에 자동으로 가상의 포인트(Virtual Power Pallet)를 생성한다. 이 게임은 서버-클라이언트 방식으로 총 다섯 명의 게이머가 서버에 접속하게 되면 서버는 자동으로 Pac-Man과 네 명의 고스트에게 역할을 나누어 주고 게임을 시작하게 한다. 3G 망과 GPS를 이용한 Terminal-based 위치 기술을 사용하여 사용자는 자신이 위치한 주변 지도 데이터를 불러들인다. 터치 스크린을 탑재한 스마트 폰의 경우 간단한 두 번의 손가락 클릭(탭), 또는 좌상에서부터 우하까지 한 번의 드래그를 통하여 지도의 영역을 설정할 수 있다. [그림 5]



[그림 5] 게임 영역의 설정

서버는 지도상의 블록의 개수를 계산하여 5명의 게이머가 움직일 수 있는 길을 찾아 그리드를 구성한 뒤 그 위에 포인트(Virtual Power Pallet)를 시각화 해 준다. [그림 6]과 같이 선택했을 경우 서버는 약 4 × 5의 영역을 인식하여 게이머가 움직일 수 있는 길을 찾아낸다.



[그림 6] 그리드와 포인트가 생성된다.

씨티 팩맨(City Pac-Man)도 게임 방식에 있어서 원래의 Pac-Man과 같은 규칙을 따른다. Pac-Man이 자신이 원하는 위치에 간 뒤 시작 버튼을 누르면 게임이 시작되고 잠시 후 네 명의 고스트가 움직이며 Pac-Man을 사냥하기 시작한다. Pac-Man이 다른 고스트에게 잡히기 전에 모든 가상 포인트를 획득하면 게임이 끝나게 되고 그 반대의 경우에는 고스트가 승리하게 된다. 게임이 실행된 뒤 사용자는 휴대전화에서 지도를 확대, 축소하기 위한 줌 인, 줌 아웃과 게임을 시작, 종료하기 위한 버튼만 가지고 게임을 진행할 수 있다.

이 게임의 장점으로는 GPS 위성이 잡히는 어느 장소에서도 사용자 스스로 게임 영역을 설정할 수 있다는 점이다. 대도시의 바둑판처럼 반듯한 거리는 게임 영역으로 설정하기에 최적의 매트릭스를 제공한다. 한편 단점으로는 GPS를 사용할 경우 약 10m 정도의 오차가 발생할 수 있기 때문에 최소한 길 사이

의 간격이 약 20m 정도는 되어야 한다는 것이다.

### 3.2. 사용기술

Network-based Location을 사용할 경우 대도시에서 벗어난 지역은 기지국 간의 간격이 넓기 때문에 정확한 위치를 잡기 힘들어 이 City Pac-Man을 구현하는 데에는 한계가 있다. 따라서 이 게임은 GPS를 이용한 Terminal-based Location을 이용한다. 정확한 위치 데이터가 모든 단말기에 전해졌을 때 게임이 실행되어야 하기 때문에 Hybrid Location을 지원할 필요는 없다. 커뮤니케이션 네트워크 기술로는 WWAN을 사용한다. WPAN은 도달 거리가 너무 짧은 단점이 있고, Human Pac-Man에서 사용한 WLAN의 경우 대도시 지역과 학교 캠퍼스 같은 곳에서는 사용이 가능하지만 대부분의 지역에서 게임이 진행되는 동안 끊김 없이 사용이 불가능하기 때문에 WWAN이 이 게임의 구현에 가장 적합하다.

그 외에 이 게임은 모든 사용자들의 실시간 위치 데이터와 포인트 관리 등의 이유로 서버-클라이언트 시스템을 이용한다. GPS가 장착된 휴대전화는 서버에 WWAN을 이용해 자신의 위치를 좌표로 전송하고 서버는 각 5개의 단말기의 좌표를 실시간으로 저장하고 다시 5개의 단말기에 보낸다. Pac-Manhattan의 경우에 GPS를 사용하려 하였으나 맨하탄의 마천루가 이를 반사시켜 정확한 위치추적 되지 않아 휴대전화 통화를 통하여 각 스트리트의 교차점에 번호를 부여하여 이를 휴대전화 통화로 위치를 불러서 게임을 진행하는 방식을 썼다. 게임을 검증하기 위하여 휴대전화 GPS로 한국 대도시에서 GPS의 음영지역이 있는지를 살펴보았다. 높은 건물의 간섭도로 등에서 몇몇 위치가 잘 잡히지 않는 현상이 발견되었으나 일단 GPS가 잡힌 후에 음영지역으로 다시 들어갔을 경우에는 오류가 생기지는 않았다. 즉 게임을 실행한 지점이 음영지역이 아닐 경우에는 이 게임을 진행하기에는 무리가 없었다.

이 게임을 실행하기 위해서는 각각의 도로와 도로와의 간격은 GPS의 정확도를 고려해 약 10m 이상의 간격을 가져야하고 각 포인트도 약 10m 간격으로 배치 되어야한다. 각 플레이어의 실시간 위치, 도로의 위치, 그리고 포인트들의 좌표가 서버에 저장된 뒤에 각 단말기로 보내지게 된다. 게임이 일단 시작이 되면 서버와 클라이언트는 지속적인 통신을 하며 실시간 플레이어의 위치를 서로 전송하고 Pac-Man이 획득한 포인트를 계산해야 한다.

### 4. 결론

앞에서 살펴본 두 게임(Pac-Manhattan, Human Pac-Man)과 이 논문에서 제안된 시티 팩맨(City Pac-Man)은 각각 주요 사용기술을 따라 [표 3]과 같이 정리될 수 있다.

게임명	Pac-Manhattan	Human Pac-Man	City Pac-Man
위치 기술	휴대전화 통화	실외 GPS 실내 WPAN	GPS
네트워크 기술	WWAN	WLAN	WWAN

[표 3] 세 게임의 사용 기술 비교

WWAN을 사용할 경우의 단점으로는 Network 패킷의 양에 따라 과금이 된다는 단점이 있지만 넓은 지역에서 사용이 가능하다는 장점이 있다. 한편 WLAN은 한 번 설치한 후에는 과금 없이 사용이 가능하지만 AP(Access Point)나 적절한 Wireless Lan Card가 지원 되어야 하기때문에 초기에 투자가 필요하다. GPS를 이용한 위치 기술은 정확도가 높아 가장 모바일 위치 기반 게임(MLBG)에 적합하지만 마찬가지로 사용자가 GPS 단말기 모듈의 비용을 부담해야 한다.

모든 휴대형 전자기기가 가지는 단점 중의 하나는 짧은 충전지의 사용 시간이다. 휴대전화로 WWAN과 GPS를 동시에 사용하여 게임을 할 경우 약 2시간에서 3시간 정도의 시간밖에 게임을 즐길 수 없다. 즉 이 논문에서 제안된 시티 팩맨의 경우에도 게임 중간에 충전이나 배터리의 교환 없이 2시간 이상 게임을 지속하기는 힘들다. GPS를 지원하는 모든 MLBG의 문제점도 간과할 수 없다. 앞에서 언급했듯이 Cold Booting의 경우 날씨에 따라 최장 10분에서 20분까지 GPS가 위성의 신호를 찾지 못하여 기다려야 하는 경우가 많이 발생했고, 이는 게임성을 많이 떨어뜨리는 한 요소가 된다.

우리나라에서 아직 성공적인 MLBG의 사례를 찾아보기 힘든 것처럼 다른 여러 나라에서도 MLBG가 상용화에 성공하지 못하고 아직 대학이나 연구소에 머물고 있는 것이 사실이다. 하지만, 우리나라, 일본 및 유럽의 경우 휴대전화 보급률이 100%를 넘거나 100%에 육박하고 있으며 망사업자, 콘텐츠 제공업자 및 휴대전화 제조업체들은 다른 콘텐츠나 단말기를 개발하여 더 높은 부가가치를 창출해야 하는 시기와 있다. 모바일 위치 기반 게임(MLBG)의 경우 사용자는 무선인터넷 등의 네트워크를 사용하여 망 사업자에게는 데이터 사용료의 부가가치를 안겨줄 수 있

다. 또한 단말기 제조업체는 3G망을 지원하고 GPS가 내장된 휴대전화 등의 하이엔드 기기에 대한 요구를 기대할 수 있다. 다양한 위치기반 게임이 개발되고 이것이 활성화 된다면 MLBG는 콘텐츠 제공업자, 망 사업자, 제조업체 등에게 새로운 수익원이 될 수 있을 것이다. 또한 앞서도 짚어 본 바와 같이 혼자서, 앉아서, 신체적인 움직임이나 주변의 사람들과 사회적인 인터랙션 없이 벌어지는 기존 모바일 게임의 단점을 극복한다는 점에서 게임 장르로서 MLBG는 긍정적인 가치를 가지고 있고 위치기반 서비스의 정착과 더불어 근 미래에 야외 활동형 위치기반 게임도 하나의 게임 장르로 자리를 잡을 수 있을 것으로 예측한다.

## 참고문헌

- Dreher, Thomas : Pervasive Games: Interfaces, Strategien und Spielzüge, Germany, 2008.
- Goldberg, Marty : Pacman: The Phenomenon Part1.  
<http://classicgaming.gamespy.com/View.php?view=Articles.Detail&id=249> 2002..
- Long, T : Oct. 10, 1979: Pac-Man Brings Gaming Into Pleistocene Era,  
[http://www.wired.com/science/discoveries/news/2007/10/dayintech\\_1010](http://www.wired.com/science/discoveries/news/2007/10/dayintech_1010), 2007.
- Lonthoff, Ortner, Seanner, & Wolf : „Mobile Hunters - Reloaded.“ Pergames 2007. Austria, PerGames, 2007.
- MXR. Mixed Reality Lab,  
[http://www.mixedrealitylab.org/index.php?option=com\\_content&task=view&id=42&Itemid=36](http://www.mixedrealitylab.org/index.php?option=com_content&task=view&id=42&Itemid=36), Singapore, 1008.
- Namco Bandai Games Inc : Bandai Namco press release for 25th Anniversary Edition, Japan, 2007
- PacManhattan. <http://www.pacmanhattan.com> 2004.
- Steiniger, Stefan, Moritz Neun, & Alistair : CartouCHE - Lecture Notes on LBS, V. 1.0., Swiss, 2006.
- The White House Office of the Press Secretary : Statement by the President Regarding the United States Decision to Stop Degrading Global Positioning System Accuracy, USA, 2000
- Wikipedia.org : <http://en.wikipedia.org/wiki/Pac-man>, 2008