



※ 본 아티클은 CMP MEDIA LLC와의
라이선스 계약에 의해 국문으로
제공됩니다

팩-맨 이야기 (The Pac-Man Dossier)

제이미 피트먼(Jamey Pittman)
가마수트라 등록일(2009년 2월 23일)

http://www.gamasutra.com/view/feature/3938/the_pacman_dossier.php

[남코의 독창적인 팩맨(Pac-Man)이 우리에게 전하는 게임 설계와 AI 에 있어서의 교훈은 무엇일까? 이의 해답을 찾아, 이 고전 게임을 역사에서부터 행태에 이르기까지 낱알이 파헤치고 있는 제이미 피트먼(Jamey Pittman)의 글을 소개한다.]

1999 년 플로리다 할리우드의 빌리 미첼은 팩-맨 게임에서 팩-맨을 하나도 죽이지 않은 채 모든 레벨에서 점과 유령, 보너스를 모두 먹어 치우며 사상 최초로 만점인 3,333,360 점을 달성했다.

그러나 정작 놀라운 것은 이른바 ‘패턴(pattern)’으로 잘 알려진 양기된 기법을 전혀 사용하지 않고 게임을 했다는 사실이다. 그는 미로 속에서 유령이 어떻게 움직이는지 잘 알고 있었으므로 이들보다 언제나 한발 앞서갈 수 있었다.

이 게임에서 고득점을 올리는 대부분의 사람들은 게임의 정해진 성격에 기초한 여러 가지 패턴을 사용한다. 패턴이 쓸모가 있으려면 이를 완벽히 외우고 상기해낼 수 있어야 한다. 패턴 실행 중 단 한번의 주저나 실수라도 하게 되면 패턴은 무용지물이 될 수 있다.



당연한 말이지만 이 같은 기계적 수법에 지나치게 의존하다가가는 난이도 높은 레벨에서 실수라도 한번 하면 그때부터 어떻게 유령을 회피하고 남은 점들을 마무리해야 할지 정말 난감해질 것이다.

요즘 인터넷에 나오는 팩-맨 전략 지침들을 보면 80년대 초 팔리던 책과 내용이 별반 다를 게 없다.

게임플레이와 특징에 관해 간략히 소개한 후 암기할 패턴들이 이어지는 식이다. 게임의 작용 원리라든지 유령이 결정을 내리는 방법에 대한 근본적 통찰은 찾아보기 어렵다.

이 글에서는 게임플레이와 미로 로직, 유령의 성격, 신기한 ‘스플릿 화면’ 레벨을 집중적으로 다루므로써 ‘팩맨’ 설계에 대한 한층 진보된 이해를 독자들에게 제공하고자 한다.

여기 나오는 정보는 미드웨이 팩-맨 아케이드 롬(Midway Pac-Man arcade ROMs)의 해부 결과 얻어진 것이거나, 이를 통해 검증된 것이고, 아울러 실제 게임플레이에 대한 체계적 관찰에서 비롯되었다. 그러므로 정보 정확성에 대한 신뢰도는 높다고 할 수 있다.

그렇지만 오류 내지 누락이 있을 수 있으므로 이를 발견했다면 알려주기 바란다. 가급적 빨리 수정하도록 하겠다. 아무쪼록 필자의 글이 이 고전 게임에 대한 독자의 이해를 높이는데 있어 흥미롭고 유익했으면 하는 바람이다.

글의 각 장마다 귀중한 도움을 준 돈 호지스(www.donhodes.com)에게 각별한 사의를 전한다.

제 1 장: 기계를 살펴보자

‘컴퓨터에는 별로 관심이 없다. 사람들과 교감할 수 있는 이미지를 만드는데 관심이 있다. 이미지를 이용하는 매체가 컴퓨터만은 아니다. 나는 영화, TV 또는 어떤 시각 매체든 이용할 수 있다. 어쩌다 보니 컴퓨터를 쓰게 되었을 뿐이다.’ -토루 이와타니

혼자 배워 터득하는 재능 있는 젊은이였던 토루 이와타니(Toru Iwatani)가 남코 주식회사(Namco Limited)에 입사한 것은 1977년의 일이다. 도쿄의 오락 기기 제작 업체였던 남코는 그 당시 프로젝션 기반 놀이기구나 슈팅 갤러리를 주로 만들고 있었다.

이와타니는 겨우 22세였고 컴퓨터나 시각 예술, 그래픽 디자인을 정식으로 배운 적도 없었지만 그를 마주한 남코 임원들은 이와타니가 가진 게임 설계에 대한 창조성과 재능을 한눈에 알아볼

수 있었다. 임원들은 적절한 일자리를 주겠다면서 채용 의사를 내비쳤고 이와타니는 이를 받아들였다.

이와타니는 신설된 비디오 게임 부서에서 게임 타이틀을 설계하는 일을 맡게 되었다. 컴퓨터 기술이 부족했으므로 설계한 게임의 코드를 쓸 프로그래머와 한 조를 이루어 일해야 했다.

대다수 게임이 프로그래머에 의해 코딩 및 설계되던 시절이라 이는 처음 있는 일이었다. 프로그래머와 아울러 이와타니는 각종 디바이스와 컴포넌트를 개발할 하드웨어 엔지니어, 시각적 아이디어를 구체화할 그래픽 전문가, 게임에 필요한 음악과 음향 효과를 만들 작곡자와 팀을 이루었다.

이와타니는 처음에 핀볼 기계를 만들려고 했지만, 남코는 핀볼 사업에 관심을 보이지 않았다. 그래서인지 그의 첫 번째 게임 설계인 ‘지비(Gee Bee)’는 아타리의 ‘브레이크아웃(Breakout)’과 비슷한 패들 게임이었지만, 게임플레이에서는 핀볼의 영향이 그대로 드러나 있다.



1978 년 출시된 이 게임은 남코 최초의 원작 비디오 게임이다. 그 때까지 남코는 아타리 게임을 일본 시장에 보급하는 일만 했다. 이 게임은 어느 정도 성공을 거두었다.



하지만 패들 게임 장르는 새로운 한 장르에 의해 그 기반을 빠르게 잃어가고 있었다. 1978 년 타이토의 ‘스페이스 인베이더(Space Invader)’가 초유의 대성공을 거두자 너나 할 것 없이 우주 테마에 슈팅(shoot-‘em-up) 게임으로 뛰어들기 시작했다(일본은 국가 차원의 주화 부족 현상을 겪음).

게임 회사들은 자체 우주 슈팅 게임을 제작해 타이토의 성공에 대응하려고 안간힘을 썼다. 남코 역시 팀을 할당해 ‘스페이스 인베이더’ 아류작을 만들기 시작한다. 그 즈음 토루 이와타니는 이와 전혀 다른 종류의 게임을 구상하기

시작했다. 그는 슈팅 게임 열풍이 이전의 패들 게임과 마찬가지로 서서히 사라지게 될 것이라고 생각했다.

토루는 우주 슈팅 게임 대신 폭력이나 싸움에 치우치지 않고 여성과 남성을 모두 매력시킬 수 있는 전혀 새로운 방향으로 자신의 게임을 이끌어가고자 했다.

한 생명체가 괴물을 잡아 먹어 아이들을 보호한다는 내용의 동화에서 영감을 얻었다. 그는 어떤 이야기에서 핵심어를 끌어내 이를 게임 아이디어로 응용하는 방식을 쓰곤 했다. 여기서는 일본어인 ‘타베루(taberu: 먹다)’가 게임의 전제가 되었다.

‘쿠치(kuchi: ‘입’)’라는 단어는 네모난 형상의 글자로서, 이와타니는 여기에서 펍-맨 게임의 주인공에 대한 영감을 얻는다. 펍-맨이 한 조각 빠진 피자에서 영감을 받았다는 전설은 사실이 아닌 모양이고, 이와타니도 이를 인정했다.

“음, 절반은 맞고 절반은 틀리는 이야기다. 일본어에서 입(쿠치)을 나타내는 글자는 사각형 모양이다. 피자처럼 둥근 모양이 아니지만 둥글게 만들기로 했다. 펍-맨의 모양을 덜 단순하게 만들자는 생각도 했다. 게임을 설계하는 동안 누군가가 캐릭터에 눈을 붙이는 게 어떨겠냐고 말했다. 하지만 결국 이를 받아들이지 않았는데, 일단 눈을 붙이면 안경과 어쩌면 콧수염을 추가하고 싶어질 것이기 때문이었다. 그러자면 끝이 없을 것이다.



음식은 게임의 기본 개념에서 또 다른 부분을 차지하고 있다. 최초 설계에서는 화면 전체에 널려 있는 음식 가운데 캐릭터가 위치했다. 그렇게 놓고 보니 플레이어가 무엇을 해야 할 지 정확히 모를 거라는 생각, 즉 게임의 목적이 모호해질 거라는 생각이 들었다. 그래서 미로를 만들었고 그곳에 음식을 두었다. 그러면 누가 게임을 하든 미로를 따라 움직여야 하는 어떤 체계라는 게 생긴다.

일본어에는 파쿠 파쿠(paku paku)라는 속어가 있는데 음식을 먹을 때 입을 우물거리는 모양을 묘사하는 말이다. 펍-맨(Puck-Man)이라는 이름을 거기서 따왔다.”

-Toru Iwatani-토루 이와타니

동화에 나오는 괴물은 미로에서 팍-맨을 쫓으며 긴장을 조성하는 4 마리 유형으로 변신했다. 팍-맨을 끊임없이 공격하는 대신 ‘스페이스 인베이더’처럼 파상적으로 공격하게끔 설계했고 유령에게 저마다의 독특한 개성과 캐릭터를 부여했다.

그 동화에는 생명체가 괴물을 잡아먹을 수 있게 해주는 ‘코코로(kokoro: 영혼)’, 즉 생명력이라는 개념이 있다. 토루는 미로 안에 4 개의 먹을 수 있는 에너지 환으로 이를 구체화했고, 이를 먹으면 형세가 역전되어 유령은 잡아 먹히기 쉬운 무기력한 상태가 된다.



이름과 기본 설계가 끝났고 이제 본 작업이 남았다. 팍-맨 완성 임무를 부여 받은 이와타니의 팀은 프로그래머(시게오 후나키), 하드웨어 엔지니어, 캐비닛 설계자, 음악 제작자(토시오 카이) 등으로 구성됐다.

1979 년 초 게임 개발이 한참 진행 중이었다. 그 해에는 이와타니가 설계한 봄 비(Bomb Bee)와 큐티 큐(Cutie Q)라는 2 가지 신작 핀볼류 게임이 팍-맨(Puck-Man) 개발 와중에 출시됐다. 이들은 지 비(Gee Bee)와 비슷했지만 게임플레이가 한층 강력해졌고 비주얼도 개선되었다.

한편 지난 몇 달 동안 ‘스페이스 인베이더’를 모방한 게임을 만들던 남코의 팀은 엄청난 기술적 성취를 이루게 된다. 당시 유행했던 컬러 셀로판 테이프를 붙인 흑백 모니터 대신 다중 색상의 진정한 RGB 디스플레이가 구현된 최초의 게임을 만든 것이다.

다른 팀에서 만들어준 이 같은 돌파구 덕분에 이와타니는 색상에 대한 새로운 가능성을 바탕으로 설계를 보강할 수 있었다. 여성들의 관심을 끌 수 있는 게임을 염두에 두었기에 이를 유령에 적용하기로 마음먹고 이들의 몸에 파스텔 컬러를 선택하고 선명한 푸른 눈을 덧붙였다. 미로를 만드는 데는 짙은 청색을 이용했고 팍-맨에는 밝은 노란색을 적용했다.



퍽-맨의 모양과 느낌은 1 년 이상 진화를 거듭한다. 미로 안에서의 유령의 독특한 행동 패턴을 개발하고 게임 난이도 변수를 조정하는 데는 막대한 시간과 노력이 소모됐다. 시간이 지나면서 보너스 심볼(갤럭시안 등)이 추가되었고 유령들의 이름도 만들어졌다(아카베이(Akabei), 핑키(Pinky), 아오소케(Aosuke), 구주타(Guzuta)). 유령의 행동에 대한 지속적 조율과 함께 개발이 마무리되어갈 무렵 음향 효과와 음악 등도 최종적으로 추가되었다.

‘퍽-맨’은 완성까지 1 년 5 개월이 소요되었는데 당시로는 비디오 게임을 하나 만드는데 이렇게 긴 시간이 소요된 경우가 없었다. 마침내 1980 년 5 월 22 일 게임은 일본 내 아케이드에 출시된다. 처음에는 어느 정도 성공적이었을 뿐 단숨에 돌풍을 일으키거나 하지는 않았다.

사실 남코가 만든 ‘스페يدر 인베يدر’ 아류작인 다중 색상의 ‘갤럭시안(Galaxian)’이 사람들에게 훨씬 더 인기가 있었다. 당시 일본의 게임 인구는 대부분 남성으로 이루어져 있었고 이들은 만화 같은 캐릭터, 미로, 파스텔 색상으로 구성된 ‘퍽-맨’에는 다소 어리둥절했던 반면 슷엠업 우주 게임 장르인 ‘갤럭시안’에는 즉각 친숙해질 수 있었다.

미드웨이(Midway)는 주화 투입식 비디오 게임의 미국 내 배급업체였고, 일본에서 라이선스를 받아 미국에 들여올 돈이 될만한 게임을 찾는 일을 쉬는 법이 없었다. 미드웨이는 ‘퍽-맨’과 ‘갤럭시안’을 모두 선택했고, 캐비닛과 아트워크를 쉽게 수정하고 미국적 취향도 가미시켰다.



특히 ‘퍽-맨’에는 여러 가지 변경이 있었다. 캐비닛이 약간 수정되었는데, 색상을 흰색에서 밝은 노란색으로 바꿔 아케이드에서 돋보이게 만들었다. 정교한 다중 색상의 캐비닛 아트워크는 퍽-맨(여기서는 눈과 발이 있음)과 푸른 유령 한 마리를 상징적으로 표현해 만들기 더 저렴한 3 색 아트워크로 변경했다.

유령에게는 영문 이름을 지어주었다(블링키(Blinky), 핑키(Pinky), 잉키(Inky), 클라이드(Clyde)). 남코는 미드웨이로 변경되었다. 정말 중요한 변경은 바로 이름이었다. 미드웨이는 짓궂은 애들이 ‘퍽-맨(Puck-Man)’의 ‘P’를 ‘F’로 바꿔 불미스러운 어구로 만들지 않을까 우려했다. 이러한 우려의 소지를 없애고자 1980 년 미국 내 아케이드에 출시하기 전에 이름을 아예 ‘퍽-맨(Pac-Man)’으로 바꿔버렸다.

미국에서 이 두 게임은 상반된 상황을 연출한다. 미국의 아케이드를 온통 뒤덮었던 슈팅 열풍의 와중에 갤럭시안은 별반 존재 가치를 드러내지 못했고, 게다가 1980년 가을, 즉 미국에 보급된 지 얼마 되지 않아 ‘디펜더(Defender)’ 같은 더욱 진화한 게임들과 경쟁에 들어가야 했다.

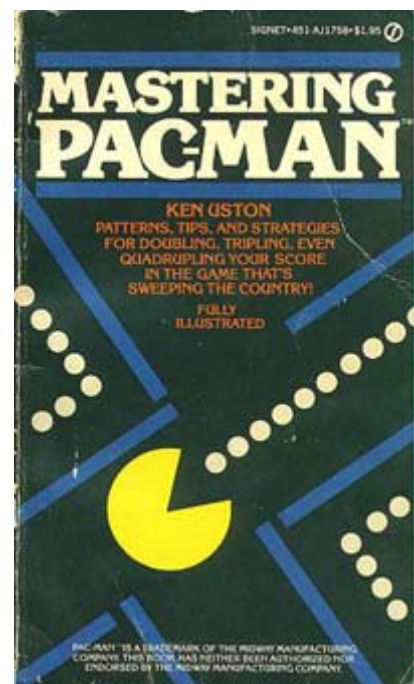
어찌됐든 ‘갤럭시안’은 미국과 일본에서 그럭저럭 성공을 거두었다. 하지만 원작 ‘스페이스 인베이더’처럼 엄청난 대박을 터뜨리거나 하지는 못했다. ‘팩-맨’은 이야기가 전혀 달랐다. 이는 달리 비교할만한 대상이 없었다. 그 자체로 별개의 한 장르였다. 밝은 노란색의 캐비닛과 비주얼, 그리고 음향은 크나큰 관심을 불러 일으켰다. 지금까지 이런 게임을 본 적이 없었기 때문이다.

중독성 있는 게임 플레이와 계속 증가하는 난이도 레벨에 대한 도전은 열성 게이머들에게 만족 그 이상이었고, 게임의 단순성은 유년층의 주목을 끌기에 충분했다. 전쟁 테마나 폭력이 없어서 이와타니의 생각대로 이 게임은 과거 게임을 접한 적이 없던 상당수 여성들에게도 주목을 끌었다. 폭력성 짙은 아케이드 게임을 염려하던 부모들조차 아이들이 팩-맨처럼 귀엽고 무해해 보이는 게임을 하는 것은 문제삼지 않았다.

‘팩-맨’은 팩-맨 이전이나 이후의 그 어떤 게임도 누려보지 못한 전세계적인 주목을 받게 된다. 초유의 전세계적 광풍을 불러일으키며 출시 첫해에만 10만대 이상이 판매됐다. 배우기는 쉽지만 숙달하기는 엄청 어려워서 학생에서 월스트리트 임원에 이르기까지 계속 늘어나는 팩-맨 기계에 주화를 계속 밀어 넣었다.

1982년쯤 되자 ‘팩-맨’ 상품은 티셔츠, 모자, 열쇠 체인, 손목 밴드, 침대 시트, 공기 청정기, 벽시계, 음료수 잔, 트레이딩 카드, 스티커, 시리얼 상자, 만화, 심지어 새터데이 모닝 카툰에 이르기까지 글자 그대로 어디서나 볼 수 있는 그런 것이 되었다.

‘팩-맨 열풍’이라는 신곡은 라디오에서 심심찮게 흘러나오며 미국의 빌보드 차트 9위에 오르기도 했다. 고득점을 달성했던 고수들이 사용하는 팁과 기법을 소개하는 책들이 쓰여졌고 이는 비디오 게임 사상 최초로 쓰여진 가이드북이었다.



30년이 지난 지금에도 ‘팩-맨’은 여전히 역사상 최고의

주화 투입 비디오 게임 베스트셀러로 남아있다. 미국 내 가장 인지도 높은 비디오 게임 캐릭터로 여겨져 250 개가 넘는 회사에 400 개가 넘는 상품에 라이선스를 판매했다.

이의 이름은 비즈니스의 세계에서 적대적 인수를 방어하는 한 방식을 표현하는데도 사용되었다(방어 회사가 ‘팩-맨 방어’라는 움직임의 와중에 더 큰 회사를 삼키는 것). 워싱턴 D.C.에 있는 스미소니언 재단에는 ‘팩-맨’ 직립형 기계가 전시되어 있다.

80 년대 초반 출시된 대다수 게임과 달리 ‘팩-맨’ 게임은 오늘날에도 개발되고 있다. 가장 최근에는 ‘팩-맨 챔피언십 에디션(Pac-Man Championship Edition)’이 토루 이와타니의 도움을 받아 X-Box360 용으로 2007 년 출시되었다.



원작 주화 게임에 대한 관심 역시 아직도 완전히 사라지지 않았다. 남코가 현대의 가정용 게임기를 위해 ‘팩-맨’ 등의 아케이드 고전 게임을 재발매한 덕분에 새롭게 팩-맨 중독자가 된 세대가 자신보다 나이가 더 많은 이 게임에 몰두하고 있다. 고전 게임 중에는 아케이드 ROM 칩의 소프트웨어 사본을 이용해 게임을 100% 정확히 재현하는 수준 높은 PC 용 아케이드 에뮬레이터(NAME)의 등장으로 여전히 생명력을 유지하고 있는 게임들이 많다. 위키피디아나

‘비디오 게임 킬러 리스트’ 같은 원작 ‘팩-맨’ 아케이드 게임을 다루고 있는 웹 페이지도 온라인에서 심심찮게 눈에 띈다.

제 2 장: 게임플레이

“팩-맨은 원래 여성들을 대상으로 착안된 만큼 매우 단순하고 다가가기 쉬운 그런 게임이다. 이게 게임이 장수하게 된 한 요인이라고 생각한다.” 팩-맨 제작자, 토루 이와타니

기본 개념

팩-맨의 전제는 단순하다. 4 방향 조이스틱을 이용해 팩-맨을 미로의 위, 아래, 좌, 우로 움직이며 미로에 깔린 점들을 삼킨다는 것이다. 미로에는 4 마리 유령이 있어서 팩-맨을 쫓고 붙잡아 죽이려 한다.

게임의 목표는 이 무시무시한 유령을 피하면서 미로에 있는 점을 모두 없애는 것이다. 게임의 각 라운드가 시작할 때 유령은 미로 중앙에 있는 ‘괴물 우리(monster pen)’에 갇혀 있다가 이로부터 나와 팩-맨을 뒤쫓는다.

팩-맨이 유령에게 붙잡히면 라이프 하나가 소진되고, 유령은 우리로 다시 돌아간다. 새로운 팩-맨이 시작 지점에 놓여지며 게임이 다시 시작된다. 미로의 점을 모두 없애면 게임판이 리셋(초기화)되고 새로운 라운드가 시작된다. ‘팩-맨’이 유령에게 붙잡힌 후 여분의 라이프가 남아있지 않으면 게임은 종료된다.

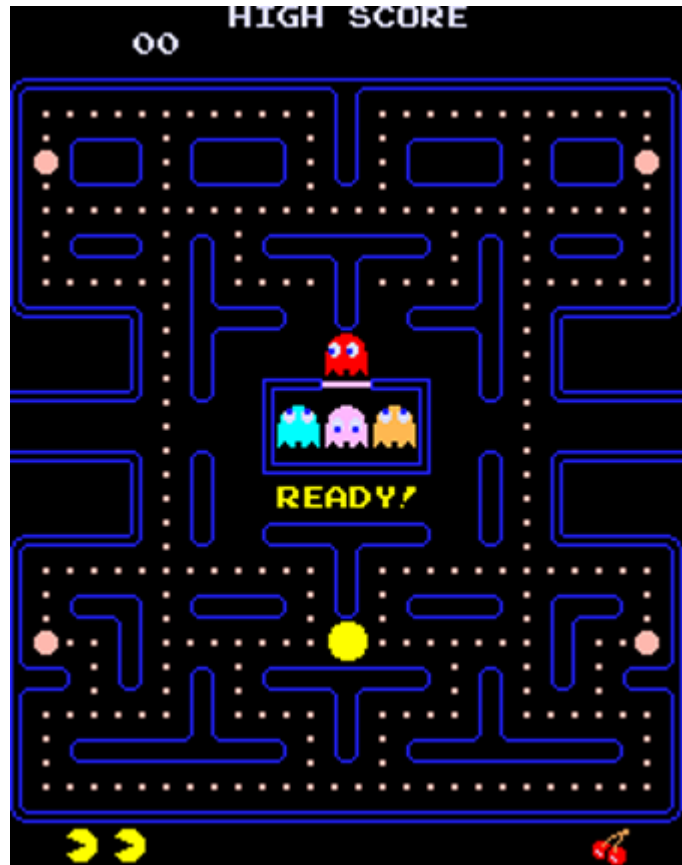
미로에는 244 개의 점이 있고 다음 라운드로 가려면 이 점을 모두 먹어야 한다. 240 개의 작은 점은 각각 10 점이고, ‘원기소(energizers)’로 잘 알려진 4 개의 크고 반짝이는 점은 50 점이다.

라운드마다 미로의 점을 총합하면 2,600 점이 된다. 점을 먹는 것 외에 2 가지 방법으로 점수를 늘릴 수 있다.

하나는 상황을 역전시켜 유령을 먹이로 만들어 점수를 늘리는 것이다. 미로 모서리 부분에 있는 4 개의 원기소 중 하나를 먹으면 유령들은 방향을 뒤로 바꾸고, 초기 레벨에서는 잠시 동안 모두 파란색으로 변했다가 정상으로 돌아온다.

파란 색을 띠는 동안 유령은 팩-맨에 취약한 상태여서 시간이 지나기 전에 이를 잡으면 점수를 추가할 수 있다. 잡혀 먹힌 유령의 눈은 괴물 우리로 돌아가 유령으로 부활한 후 우리에서 나와 다시 팩-맨을 뒤쫓는다.

원기소를 먹은 후 처음 유령을 붙잡으면 200 점을 얻는다. 이후 유령을 붙잡을 때마다 400, 800, 1600 이런 식으로 점수가 2 배씩 늘어난다. 4 개의 원기소를 하나씩 먹을 때마다 4 마리 유령을



모두 잡으면 초기 레벨에서 추가로 12,000 점을 얻을 수 있다. 처음의 몇 개 레벨에서는 유령이 몇 초 동안 푸른색을 띄기 때문에 이를 잡기가 어렵지만은 않다.

하지만 조금 지나면 유령이 푸른색으로 남아 있는 시간이 기껏 1-2 초에 불과해져 시간 내에 4 마리를 모두 잡기가 훨씬 어려워진다. 19 레벨이 되면 유령은 푸른색으로 변하지 않고 따라서 추가 점수를 얻을 수 없다.

각 라운드 마다 점수를 늘리는 2 번째 방법은 보너스 심볼인 '과일(fruit)'을 먹는 것이다. '과일'은 라운드마다 2 번 과일 우리 바로 아래에 나타나고 이를 취하면 점수를 추가할 수 있다. 첫 번째 보너스 과일은 70 개의 점을 없애면 나타나고, 2 번째는 170 개의 점을 없애면 나타난다.

과일의 점수는 현재 진행 중인 레벨에 따라 100-5,000 점 사이이다. 과일이 화면에 나타나면 9-10 초 정도 있다가 사라진다. 정확한 지속시간(예컨대 9.3333 초, 10.0 초, 9.5 초 등)은 일정하지 않으며 패턴을 이용해 예측할 수 없는 것이다. 다시 말해 동일 레벨에서 동일 패턴을 2 회 실행했다고 해서 보너스 과일이 화면에 지속되는 시간이 같지 않을 수 있다는 것이다.

대다수 패턴이 과일이 나타나면 이를 가급적 빨리 먹기 위해 만들어진 것임을 감안하면 이는 의외로 잘 알려지지 않은 사실이다. 이전 6 라운드 동안 사용된 심볼과 현재 라운드에서 사용되는 심볼이 화면의 아래 모서리 부분에 나타나는데 이는 과일 카운터 내지 레벨 카운터라고 한다.

유령들은 게임 중 '쫓기(*chase*), 흩어짐(*scatter*), 공포(*frightened*)'라는 3 가지 개별적 행동 모드를 갖는다. 각 모드에서는 각각 다른 목표/목적이 수행된다.

1. **쫓기 모드** - 쫓기 모드(*chase mode*)에서 유령의 목표는 미로를 따라 '팩맨'을 찾아 붙잡는 것이다. 유령은 '팩맨'을 쫓는 중 저마다의 독특한 행동을 보이는데 여기서 이들의 성격이 서로 다름을 알 수 있다. 블링키(붉은색)는 공격적이고 한번 거리가 좁혀지면 따돌리기 어렵다. 핑키(분홍)는 팩-맨 앞으로 와서 길을 막아버린다. 잉키(열은 파랑)의 행동은 예측하기가 가장 어려운 반면 클라이드(오렌지)는 제 할 일을 하며 따로 노는 듯 하다.
2. **흩어짐 모드** - 흩어짐 모드(*scatter mode*)에서 유령들은 몇 초 동안 쫓기를 포기하고 각자의 홈 코너로 향한다. 반갑지만 짧은 시간으로 이내 '쫓기 모드'로 돌아가 팩-맨을 뒤쫓는다.
3. **공포 모드** - 유령은 팩-맨이 미로 모서리에 있는 원기소를 먹을 때마다 공포 모드(*frightened mode*)에 들어간다. 초기 레벨에서 유령은 몇 초 동안 짙은

푸른색(무력하다는 의미)으로 변하며 미로를 정처 없이 서성인다. 이전 행동 모드로 돌아가기까지 얼마 되지 않는 시간이다.

운명의 뒤바뀜



이 3 가지 모드에서 유령은 이동 방향을 반대(뒤)로 바꿀 수 없다. 따라서 현재 방향으로 계속 진행하거나 교차로에서 다른 어느 한 방향으로 방향을 전환해야 한다. 그러므로 일단 방향을 정하면 다음 교차로까지는 계속 그 길을 따라 갈 수밖에 없다.

팩-맨을 해본 적이 있는 사람이라면 유령이 방향을 정반대로 바꿀 수 있는 경우가 있다는 것쯤은 알고 있을 것이다. 분명 방향 역전이 불가능하게 되어 있음에도 어떻게 방향 역전이 가능할 수 있을까? 답은 모드 변경 시에는 시스템이 유령의 정상적 행동을 무효화하고 반대 방향으로 가도록 강제한다는 것이다. 이는 모드 변경에 대한 시각적 표시로 받아들이면 된다. 그러니까 쫓기-흠어짐, 쫓기-공포, 흠어짐-쫓기, 흠어짐-공포 등 모드가 변할 때마다 시스템이 강제로 방향을 역전시키는 것이다. 유령은 공포 모드에서 쫓기나 흠어짐 모드로 갈 때에는 방향을 반대로 바꾸지 않는다.

시스템이 진행 방향을 반대로 바꾸도록 강제할 때 유령들이 모두 동시에 방향을 바꾸는 것은 아니다. 방향 전환까지 잠시 동안 진행을 계속하는 유령도 있다.

시스템이 방향 역전 신호를 내리는 때와 유령이 이에 실제로 반응하는 것 사이의 지연은 역전 신호가 나온 후 현재의 진행 방향에 놓인 다음 타일까지 들어가는데 걸리는 시간에 좌우된다(타일에 관해서는 제 3 장에서 보다 자세히 기술함). 유령이 새로운 타일에 들어가면 그 때서야 역전 신호를 수용해 진행 방향을 반대로 바꾸게 된다.

흠어짐, 쫓기, 반복…..

유령은 게임플레이 중 사전 정해진 간격에 따라 흠어짐과 쫓기 모드를 번갈아 수행한다. 모드 변경은 변경이 일어날 때 유령들이 동시에 방향을 바꾸기 때문에 파악하기가 그리 어렵지 않다. 흠어짐 모드는 레벨마다 4 회 발생하고 이후부터는 쫓기 모드가 계속된다.

유령이 팩-맨을 쫓지 않는 흠어짐 모드의 짧은 순간을 이용해 미로의 위험 지역에서 점들을 없애는 것이 게임을 잘하는 요령이다. 흠어짐/쫓기 모드는 팩-맨이 죽거나 레벨이 완료되면

리셋(초기화)된다. 레벨이 시작되거나 팩-맨이 죽은 이후 유령이 유령 우리에서 나올 때가 4 번의
 흠어짐 모드 중 첫 번째 흠어짐 모드에 해당한다.

최초 4 레벨 동안 처음 2 회의 흠어짐 모드의 지속시간은 각 7 초이다. 5
 레벨 이상에서는 5 초로 변한다. 3 번째 흠어짐 모드는 계속 5 초로
 설정된다. 4 번째 흠어짐 모드는 1 레벨에서 5 초를 제외하고 나머지
 레벨에서는 60 분의 1 초에 불과하다. 그러니까 유령이 방향을 반대로 한번
 바꾸는 순간 모드가 끝나는 것이다.



첫 번째와 두 번째 쫓기 모드는 각각 20 초 동안 지속된다. 3 번째 쫓기 모드는 1 레벨에서는
 20 초이다가 레벨 2 -4 까지는 1,033 초로 급증하고, 그 이후의 모든 레벨과 17 분 이상 지속되는
 레벨에서는 1,037 초 동안 지속된다. 공포 모드에서는 흠어짐/쫓기 타이머가 일시 정지된다.

시간이 다 되면 공포 모드 직전의 모드로 되돌아가고 흠어짐/쫓기 타이머가 다시 시작된다. 이를
 하나의 표로 정리하면 다음과 같다(모두 초단위임).

모드	레벨 1	레벨 2-4	레벨 5 이상
흠어짐	7	7	5
쫓기	20	20	20
흠어짐	7	7	5
쫓기	20	20	20
흠어짐	5	5	5
쫓기	20	1033	1037
흠어짐	5	1/60	1/60
쫓기	무한	무한	무한

공포 행동

팩-맨이 원기소를 먹을 때마다 초기 레벨에서라면 유령은 진행 방향을 반대로 바꾸고 공포
 모드에 들어간다. 공포 모드에서 유령은 짙은 파랑 색으로 변하며 잠시 미로를 방황하다가 짧게

빛을 번뜩이는데 이는 정상 모드로 돌아온다는 신호이다. 유령은 의사 난수 생성기(pseudo-random number generator: PRNG)를 이용해 공포 모드의 교차로에서 전환할 방향을 선택한다.

PRNG 는 이전의 몇 비트를 읽기 위해 의사 랜덤 메모리 주소를 발생시킨다. 이들 비트는 방향으로 해석되고 공포에 질린 유령은 이를 우선적으로 따라가야 한다. 이 방향이 벽에 막혀 있다면 유령은 진행 가능한 방향이 나올 때까지 상, 좌, 하, 우 순서로 진행을 시도한다. PRNG 는 레벨이 시작될 때마다, 새로운 라이프를 게임을 시작할 때마다 동일한 초기값으로 리셋되기 때문에 이의 결과를 예측하는 일은 어렵지 않다.

이게 암기된 패턴이나 순서 측면에서 공포 모드의 유령의 움직임이 반복적인 이유이다. 레벨이 높아짐에 따라 공포 모드는 점점 더 짧아지고 결국에는 아예 파란색으로 변하지도 않는다(방향을 반대로 바꾸기는 함). 레벨별 공포 모드에서의 시간과 플래시의 수에 관해서는 부록의 표 A. 1 을 참조한다.

속도

팩-맨은 자신의 최대 속도의 80% 정도로 게임을 시작한다. 레벨 5 부터 ‘팩-맨’은 최대 속도로 움직이고 21 레벨 이전까지 계속 그 속도를 유지한다. 그 때부터 게임의 나머지 레벨까지 속도가 다시 90%로 느려진다. 팩-맨은 점을 먹을 때마다 1 프레임, 즉 60 분의 1 초 동안 움직임을 멈추는데 이로 인해 진행 속도가 10% 정도 낮아져 유령은 그를 붙잡기에 충분한 시간을 벌게 된다.

원기소를 먹으면 3 프레임 동안 움직임을 멈춘다. 유령의 정상 속도는 21 레벨 이전까지 팩-맨보다 조금 느리고, 이후부터는 팩-맨보다 더 빨리 움직인다. 유령이 측면 터널로 들어가면 속도가 거의 절반으로 줄어든다.

공포 모드에서 유령은 1-4 레벨까지는 정상보다 훨씬 느리게 움직이는 반면 팩-맨의 속도는 더 빨라진다. 아래 표에서는 팩-맨과 유령의 속도를 레벨별로 정리해보았다. 이 자료는 부록의 표 A. 1 에도 나와있다.

레벨	팩-맨 속도				유령 속도		
	정상	정상 점	공포	공포 점	정상	공포	터널
1	80%	71%	90%	79%	75%	50%	40%

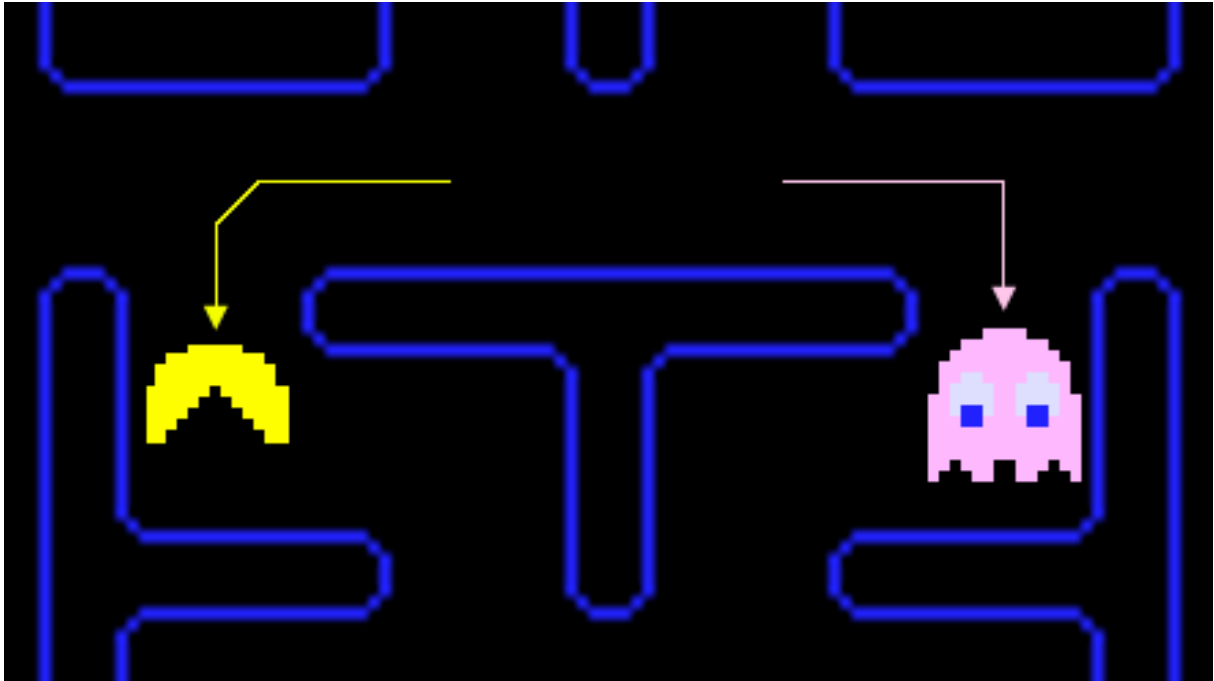
2 - 4	90%	79%	95%	83%	85%	55%	45%
5 - 20	100%	87%	100%	87%	95%	60%	50%
21+	90%	79%	-	-	95%	-	50%

코너링

팩-맨은 코너를 진행할 때 적보다 더 빠르다. 방향 전환점 중앙까지 도달해 방향을 바꿀 필요가 없는 반면 유령이 방향을 전환하려면 방향 전환점의 중앙에 도달해야 한다(아래 그림 참조). 방향 전환점의 중앙에 도달하기 전 몇 픽셀과 이를 통과한 후 몇 픽셀을 따라 방향 전환을 할 수 있다는 말이다.

방향 전환의 중앙점에 도달하기 전 1 개 이상의 픽셀에서 일어나는 방향 전환은 ‘프리-턴(pre-turns)’이다. 중앙점 이후 1 개 이상의 픽셀에서 일어나는 방향 전환은 ‘포스트-턴(post-turns)’이다. 팩-맨이 방향 전환 중심점에 도달하기 전에 가야 할 방향으로 조이스틱을 끊임없이 움직임으로써 이 중심으로부터 가급적 많은 픽셀에서부터 프리-턴이 시작되도록 할 수 있다. 이 기법은 ‘코너링(cornering)’이라고 하며 팩-맨을 하려면 반드시 배워야 하는 첫 번째 기법 중 하나다. 프리-턴에 성공할 때마다 팩-맨은 바로 뒤에서 쫓아오는 유령과의 간격을 조금씩 벌릴 수 있다.

처음에는 그다지 대단해 보이지 않을 수도 있지만 방향 전환을 연속해서 신속히 수행함으로써 아무리 집요한 추적자라도 따돌릴 수 있다. 레벨이 높아질수록 이는 필수 생존도구가 된다.

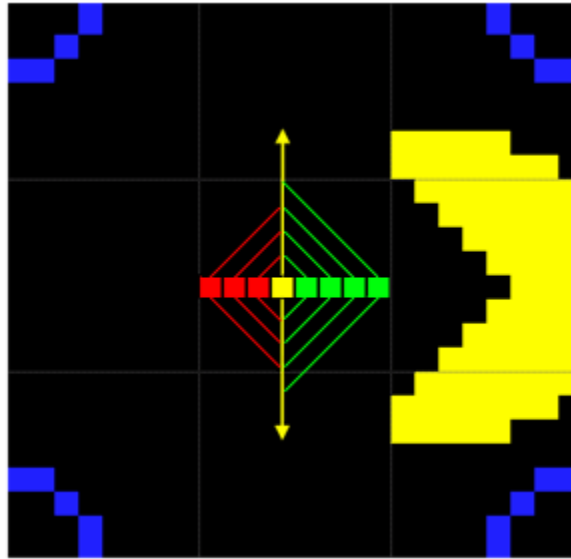


'프리-턴'이나 '포스트-턴'이 이루어졌을 때 팩-맨은 기존 진행 방향의 1 픽셀에 대해 새로운 방향으로 1 픽셀을 움직임으로써 45 도 각도를 이루면서 속도를 배가시킨다. 새로운 방향의 중심선에 이르면 전적으로 그 방향으로만 움직이면서 속도가 정상으로 돌아온다.

가능한 한 빠른 시점에 프리-턴을 함으로써 거리 상 이점을 최대화할 수 있다. 아래 나온 그림은 방향 전환 시 일어날 수 있는 프리-턴 픽셀(녹색), 중앙점 픽셀(노란색), 포스트-턴 픽셀(붉은색)의 레이아웃을 표시하고 있다. 각 사례는 각기 다른 방향에서 동일한 4 방향 교차로에 진입하는 경우를 보여준다.

좌측으로부터 진입 시 방향 전환 중심 앞에 3 개의 프리-턴 픽셀이 있고 4 개의 포스트-턴 픽셀이 있다. 우측에서 진입하면 4 개의 프리-턴 픽셀과 3 개의 포스트-턴 픽셀이 있다. 위쪽에서 진입하면 아래쪽과 반대로 이와 동일한 형태가 됨을 알 수 있다.

가장 빠른 '프리-턴'이 아닌 경우 방향 전환 시 지연에 의해 1 픽셀 당 1 프레임을 놓치게 된다. 기본적으로 방향 전환 전에 조이스틱을 적절히 움직임으로써 속도를 최대화할 수 있다.



(큰 그림 보기)

가급적 빨리 프리-턴을 하는 일은 대다수 패턴을 성공적으로 수행하는데 필수적이다. 패턴과 완벽한 코너링은 서로 떼려야 뗄 수가 없는데 이에 의해 팩-맨이 언제 방향 전환을 할 것인가에 대한 인간적 불확실성을 없앨 수 있기 때문이다. 코너링이 없다면 패턴을 만든 사람이 실행했던 방향 전환의 정확한 타이밍을 재현하기가 거의 불가능하다. 따라서 팩-맨이 정확히 동일 시점에 정확히 동일한 위치에 있지 않음으로써 기인할 수 있는 유령 행동의 예측 불가능성이 늘어나게 된다.

일반적으로 가장 인기 있는 패턴은 입력 타이밍에 약간의 오류가 있더라도 잘 들어맞는 경향이 있다(가령 우측에서 방향 전환을 할 때 4 픽셀 대신 3 픽셀에서 전환이 이루어지면 이는 타이밍 오류이다). 특히 팩-맨을 뒤로부터 유령 가까이 붙이는 등의 여타 패턴들은 방향 전환이 완벽하지 않으면 '실패'하는 경향이 있다.

'팩-맨' 게임은 오래 계속되는 게임이므로 제아무리 뛰어난 사람도 재빠른 방향 전환을 연속하다 보면 타이밍 실수가 나오기 마련이고 그에 따른 결과를 처리해야 한다. 따라서 매 순간 완벽한 코너링을 하도록 노력해야 하고 미세한 타이밍 오류로 인해 발생하는 유령의 돌발 행동에 대비해야 한다.

즐거운 나의 집

보통 '유령의 집'이나 '괴물 우리'로 불리는 미로 중앙의 폐쇄 구역은 4 마리 유령의 보금자리이자 '팩맨'에게는 출입 금지 구역이다.



레벨이 끝나거나 팩-맨이 죽을 때면 유령은 ‘유령의 집’과 주변의 시작 위치로 돌아간 후 게임플레이가 다시 시작된다. 블링키는 항상 ‘유령의 집’ 바로 위 바깥쪽에 위치하고 나머지 3 마리는 집 안에 위치한다. 잉키는 좌측, 핑키는 중앙, 클라이드는 오른쪽이다.

위쪽의 분홍색 문을 통해 유령이 나가고 들어온다. 일단 집을 떠나면 ‘팩-맨’에게 붙잡혀 눈만 분리되어 돌아와 부활할 때를 제외하고 이들은 집에 들어갈 수 없다.

블링키는 언제나 바깥쪽에 있으므로 유령의 집에 들어갈 일은 팩-맨에게 붙잡힐 때뿐이고 즉시 소생되어 집을 나오게 된다.

유령의 집과 관련한 블링키의 행동은 그게 전부이다. 하지만 나머지 3 마리 유령이 유령의 집을 언제 떠나는가를 결정하는 데는 몇 가지 변수와 조건이 있다. 이 장에서는 이제부터 이에 관한 이야기만 할 것이다. 따라서 이하 ‘유령’이라는 말은 블링키가 아닌 핑키와 잉키, 클라이드를 가리키는 것이다.

유령이 집을 떠날 때를 정하는 첫 번째 제어수단은 유령들이 각자 보유하여 팩-맨이 먹어 치운 점의 수를 추적하는 계수기이다. 각 유령의 ‘점 계수기’는 레벨이 시작될 때 0 으로 리셋(초기화)되고 유령의 집 안에 있을 때만 작동한다. 그러나 유령의 집 안에 유령이 몇 마리인가와 무관하게 한번에 한 유령의 ‘계수기’만 작동할 수 있다.

유령 계수기의 작동 우선순위는 핑키, 잉키, 클라이드 순이다. ‘팩-맨’이 점을 먹어 치울 때마다 집 안에 있는 최우선 순위의 유령의 점 계수기가 1 씩 증가된다. 유령에게는 계수기와 연관된 레벨별 ‘점 한계치’가 있다.

최우선 유령이 점 한계치에 도달하거나 이를 초과하는 경우 그 유령은 즉시 집을 빠져나가고 계수기는 작동을 멈춘다(리셋이 아님). 이 때부터 집 안에 대기하고 있는 다른 우선 유령(있는 경우)의 계수기가 활성화되며 계수를 시작한다.

핑키의 점 한계 수치는 언제나 0 으로 설정되기 때문에 레벨이 시작되면 즉시 밖으로 나올 수 있다. 레벨 1 에서 잉키의 점 한계 수치는 30 이고 클라이드는 60 이다. 핑키가 밖으로 나가면 즉시 잉키의 계수기가 작동한다. 30 이상이 되면 핑키는 집에서 나갈 수 있다.

잉키가 밖으로 나가면 클라이드의 계수기(현재 0 인 상태)가 활성화되면서 계수를 시작한다. 60 이상이 되면 밖으로 나갈 수 있다. 레벨 2 가 되면 잉키의 한계 수치는 30 에서 0 으로 바뀌고 클라이드는 60 에서 50 으로 변경된다. 이제부터 잉키는 레벨이 시작되는 즉시 밖으로 나가게 된다. 레벨 3 에서부터 게임의 끝까지 모든 유형의 점 한계 수치가 0 이 되어 레벨이 시작되면 즉시 집을 나오게 된다.

팩-맨이 죽으면 시스템에서 유형의 계수기를 불활성화시키고(리셋이 아님) 대신 포괄적 점 계수기를 사용한다. 이 계수기는 팩-맨이 죽은 후 활성화되고 0 으로 리셋(초기화)되어 그 시점 이후 팩-맨이 먹어 치우는 점의 수를 계산한다.

3 마리 유형은 이 특별 계수기가 집 밖으로 나오라는 명령을 내릴 때까지 대기하고 있어야 한다. 핑키는 계수기 값이 7 에 상당할 때, 잉키는 17 이 되면 밖으로 나올 수 있다. 이 계수기의 작동을 멈추는 유일한 방법은 계수기가 32 가 될 때 클라이드가 집 안에 남아 있는 것이다. 그렇지 않다면 이 계수기는 유형의 집에 아무도 없을 때에도 계속해서 점을 계산하게 된다.

클라이드가 적정 시간에 존재하는 경우라면 포괄 계산기는 0 으로 리셋되어 작동을 멈추게 된다. 그러면 유형에게 있는 개별 계산기가 다시 작동을 시작하면서 이전처럼 집을 나오는 시점을 정하는데 이용된다(이 시점 집에 계속 대기하고 있는 클라이드 포함).

점 계산기가 유일한 제어 장치라면 단순히 점을 먹어 치우는 일을 초기에 멈춰버리면 유형은 영원히 집에 갇힌 채 있어야 할 것이다. 이런 때를 대비해 팩-맨이 마지막 점을 먹은 이후 경과된 시간을 추적하여 이를 처리하는 별개의 시간 제어장치가 마련되어 있다. 이 타이머는 항상 작동하지만 점을 먹을 때마다 0 으로 리셋된다.

타이머가 한계값에 도달할 때까지 팩-맨이 점을 먹지 않으면 우선 순위가 가장 높은 대기 유형이 즉시 집 밖으로 강제로 나오게 되고 타이머는 0 으로 리셋된다. 여기에는 위 언급한 우선 순위가 그대로 적용된다. 처음의 타이머 한계값은 4 초이며 레벨 5 에서 3 초로 줄어든다.

예리한 독자라면 핑키와 잉키, 클라이드를 먹은 후 이들을 매우 오랜 시간 동안 유형의 집에 붙잡아 둘 수 있는 시스템 상의 미세한 오류를 이미 감지했을 것이다. 방법은 팩-맨을 하나 희생하여 포괄 점 계산기를 리셋하여 작동시킨 후 32 가 되기 전에 클라이드가 밖으로 나오도록 하는 것이다.

이는 점을 먹지 않고 타이머 한계까지 기다려 클라이드가 밖으로 나오게 함으로써 달성된다. 클라이드가 일단 밖으로 나오는 움직임을 시작하면 팩-맨이 죽을 때까지 최소 32 개의 점을

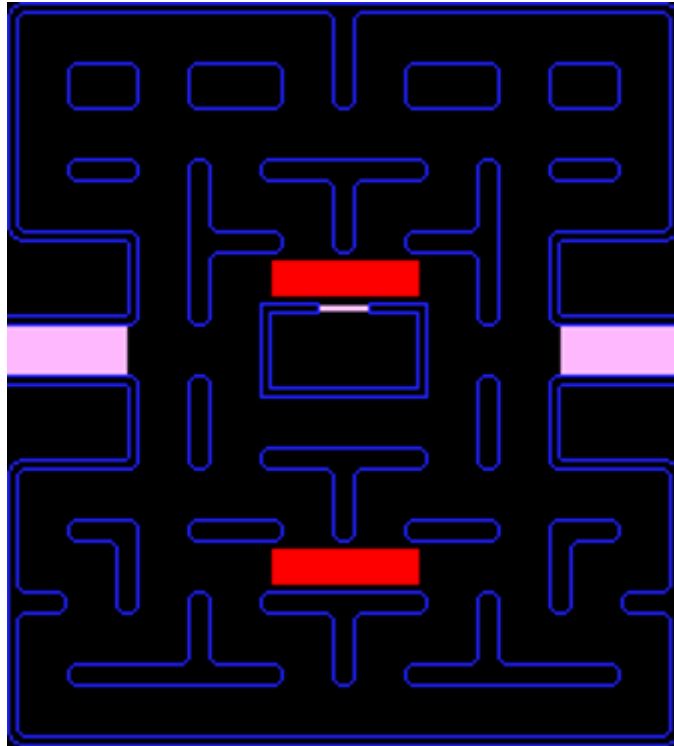
먹어버리는 것이다. 이제 원기소로 가서 일부 유령을 삼켜버린다. 블링키는 언제나처럼 즉시 집을 떠나지만 제어 타이머를 작동시키지 않을 정도의 충분한 빈도수로 점을 계속 먹는 한 나머지 3 마리 유령은 집 안에 꼼짝없이 갇히게 된다.

이런 현상은 왜 일어날까? 포괄 점 계산기의 작동방식에 그 해답이 있다. 이 계산기의 값이 32 일 때 클라이드가 밖에 나와 있는 상태라면 계산기는 작동을 멈출 수 없게 된다. 32 개의 점을 먹기 이전에 타이머가 클라이드를 밖으로 나오도록 함으로써 포괄 점 계산기는 32 가 되어도 작동을 멈추는 대신 계속 점을 계산하게 된다. 이제 팩-맨에게 먹혀 집으로 돌아가게 된 유령들은 밖으로 나오기 위해서는 포괄 점 계산기를 여전히 이용해야 한다.

이 계산기의 로직은 3 가지의 값, 즉 7, 17, 32 만을 확인할 수 있어서 일단 이 수를 초과하게 되면 이에 해당하는 유령을 방출할 방법이 없어진다. 유령을 방출하도록 남겨진 유일한 제어장치인 타이머는 점을 계속 먹어 이를 계속 리셋시킴으로써 쉽게 회피할 수 있다. 아래의 유튜브 비디오를 클릭하면 이 신기한 작용을 실제 확인할 수 있다.

유령의 집에 관해 언급할 마지막 말은 유령이 집 밖으로 나온 후 왼쪽으로 이동할 것인지, 오른쪽으로 이동할 것인지를 정하는 방법이다. 유령들은 집 밖으로 나오면 대개 왼쪽으로 움직인다. 하지만 유형이 집 안에 있을 때 모드가 1 번 이상 변경되면 왼쪽 대신 오른쪽으로 움직이게 된다.

유리한 영역



위의 그림에는 미로 내 4 곳의 특별 영역이 강조 표시되어 있는데 이는 유령의 행동이 특정 조건으로 제한되어 유리하게 활용할 수 있는 영역이다. 2 개의 붉은 영역은 유령이 상방으로 전환할 수 없는 영역이다. 이 영역에 들어서면 유령은 이 영역을 빠져 나올 때까지 우-좌 또는 좌-우로만 이동할 수 있다.

그러므로 이 영역에서는 팩-맨만 상방으로 갈 수 있다. 유령이 이 영역의 반대편 끝에서 이를 지나갈 수는 있다는 사실을 기억하면 이를 유리하게 이용할 수 있을 것이다. 붉은 영역에서의 제한조건은 흠어짐과 쫓기 모드에서는 강화되지만 공포 모드에서는 잠정적으로 무시되어 유령도 원하기만 하면 상방향으로 움직일 수 있다.

분홍색 영역은 서로 연결된 측면 터널의 절반에 해당한다. 유령이 일단 이 영역에 들어오면 이를 떠날 때까지 속도에서 불이익을 받는다. 이 감속 규정은 유령에게만 적용되고 팩-맨에게는 적용되지 않는다.



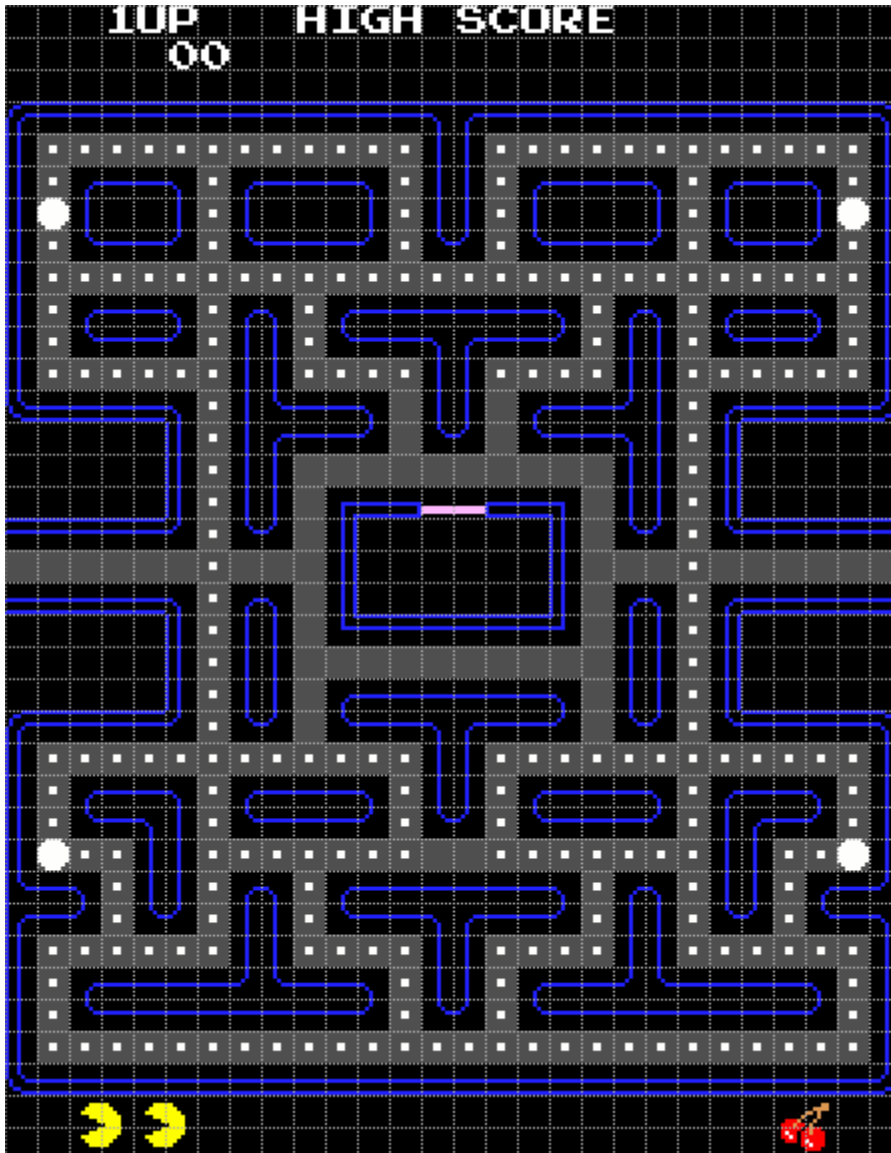
이제 유령이 미로를 따라 움직이며 목표를 추적해가는 방법을 한번 알아보자. 이 장에서 설명하는 경로 선택 로직(pathfinding logic)은 4 마리 유령이 모두 공유한다. 이들의 차이점을 다루기 전에 이들의 공통점을 먼저 이해해야 한다.

우선 게임 시스템이 어떻게 팩-맨과 4 마리 유령의 위치를 추적하는지 살펴보자. 게임 화면은 8 픽셀의 정사각 모양의 타일(tile)들로 구성된 정연한 하나의 그리드로 생각할 수 있다.

화면의 실제 픽셀 크기는 224×288 이고 이를 각각 8 로 나뉘보면 28×36 개의 타일로 구성된 하나의 그리드가 나온다.

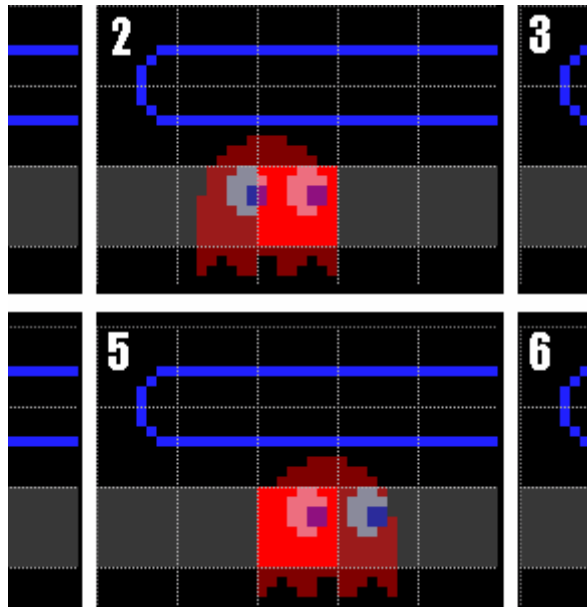
각 타일은 유효 아니면 무효 공간에 있다. 위 그림을 보면 유효 공간은 회색으로 표시되고 나머지 타일은 무효 공간으로 간주된다.

팩-맨과 유령은 유효 공간 내 타일을 따라 이동한다. 타일 중앙에는 각각 1 개의 점이 있고 이들간의 거리는 정확히 8 픽셀이다. 이는 게임플레이 중 거리를 추정하는데 유용하다.



현재 점유 타일

캐릭터가 미로를 따라 이동할 때 게임 시스템은 각 캐릭터가 점유한 타일을 계속 추적한다. 여러 타일 위에 걸쳐 있는 것처럼 보이지만 캐릭터는 한번에 하나의 타일만 점유할 수 있다. 캐릭터가 가진 중앙점의 위치가 일정 시점의 점유 타일을 결정한다. 캐릭터는 픽셀 수준의 정확성으로 움직일 수 있기 때문에 자신이 점유하고 있는 타일 위에 정확히 위치하지 않는 경우가 잦은 편이다. 다음 보기를 살펴보자.



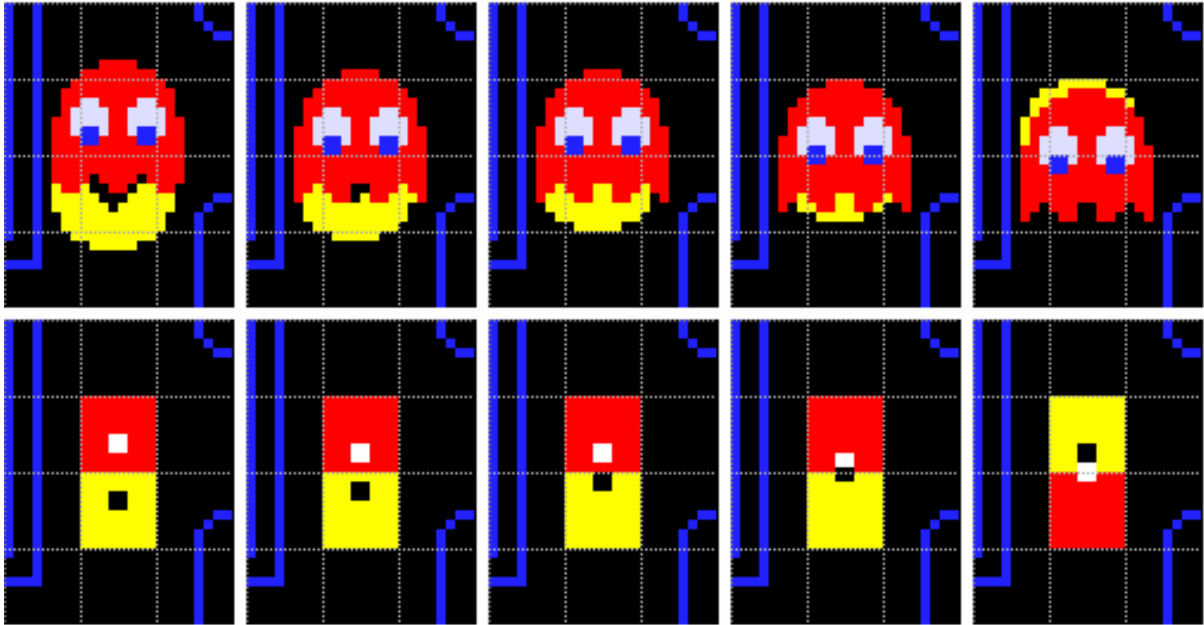
(큰 그림 보기)

투명한 붉은 유령이 유효 공간 내 타일의 열을 따라 좌에서 우로 이동하고 있다. 프레임 1 을 보면 유령이 점유한 타일(선명한 붉은 색)은 그림의 좌측 가까이에 있다. 캐릭터가 타일 안에 있는지 아닌지는 중요하지 않으며 중요한 것은 캐릭터의 중심점이 타일 내에 있는가이다.

프레임 2 를 보면 중심점이 우측 인접 타일 안에 있을 정도로 충분히 이동해 있어서 점유 타일은 그에 따라 갱신됨을 알 수 있다. 캐릭터는 중앙점이 다른 타일로 건너가는 프레임 6 까지 동일 타일에 있는 것이 된다.

타일에 대한 기본 개념은 캐릭터가 현재 점유한 타일에 관심을 둔다는 것이지 타일 내 픽셀당 위치는 의미가 없다. 이는 유령의 경로선택을 이해하는데 필수적이다. 각 캐릭터를 로직 루틴으로 표시하자면 이는 아래의 그림과 같다.

각 캐릭터가 현재 점유하고 있는 타일과 이의 이동방향으로 정의되어 있다. 캐릭터간 거리는 타일 단위로 측정된다(분홍색 캐릭터는 팩-맨과 수평으로 5 타일, 수직으로 1 타일 거리에 위치함).



위 그림은 이 신기한 작용을 만드는데 필요한 조건을 보여주고 있다. 5 개의 연속 프레임에서 블링키와 팩-맨이 서로를 관통하는 것을 볼 수 있다. 아래 프레임에서는 같은 장면을 점유한 타일로 알기 쉽게 표시한 것이다. 팩-맨과 블링키는 상호간에 적절한 속도, 정확한 위치에 있으면서 점유한 타일을 동시에 서로 바꾸고 있다.

다시 말해 팩-맨의 중앙점이 위쪽에 있는 블링키의 타일로 60 분의 1 초의 속도로 이동하고 이와 동시에 블링키의 중앙점 역시 동일할 속도로 팩-맨의 타일로 이동하면 충돌 없이 서로를 지나칠 수 있게 된다. 팩-맨의 원래 위치가 프레임 4 에서 타일의 상부 모서리의 가운데 있음을 주목하라. 이는 여전히 아래쪽 타일에 속하는 것으로 간주되지만 여기서 1 픽셀만 올라가면 위 타일의 끝으로 옮겨가게 된다.

이제 팩-맨과 블링키는 프레임 5 에서 점유 타일을 서로 맞바꾸고 팩-맨은 즐거운 여정을 계속하는데 블링키와 ‘충돌’이라는 것을 한 적이 없기 때문이다(즉 같은 타일을 공유한 적이 없음). 아래 유튜브 동영상을 클릭하면 이 관통 버그의 실례를 볼 수 있다(재생된 지 40 초 후).

표적 타일

쫓기 또는 흩어짐 모드에서 유령은 화면(또는 화면 외부)에 있는 표적 타일에 도달하도록 되어 있다. 표적 타일이란 단순히 일정 시점 유령이 점유하고자 하는 타일을 묘사하는 용어일 뿐이다. 이 타일은 고정될 수도, 빈번히 바뀔 수도 있다. 유령이 미로의 코너 부분으로 흩어질 때 유령은 각자의 흩 코너 근처 어딘가에 있는 고정된 표적 타일에 도달하려고 한다. 쫓기 모드에서 표적 타일은 팩-맨이 현재 위치한 타일과 연관이 있으며(언제나 그런 것은 아님) 이는 위치가 계속

바뀐다. 처음에는 파악이 쉽지 않지만, 쫓기와 흠어짐 모드의 유일한 차이는 단지 표적 타일의 위치 차이에 불과하다. 동일한 경로 선택 로직이 똑같이 적용된다.

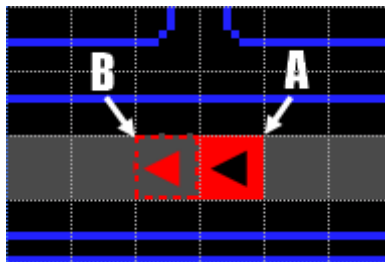
미리 보기

유령은 미로에서 이동할 때 항상 일보 앞을 생각한다. 새로운 타일에 진입하면 현재 이동 방향 쪽의 다음 타일을 미리 본 후 이 타일에 도달하면 어느 방향으로 이동할 것인가를 정한다.

다음 타일에 도착하면 한 타일 이전 미리 정한 방향으로 이동 방향을 변경할 것이다. 이 프로세스는 다시 반복되어 새로운 이동 방향 쪽에 있는 다음 타일을 미리보고 이동 방향을 정하게 된다.

바로 앞의 타일을 미리 볼 때 유령은 진행 방향을 정하기 위해 해당 타일에서의 가능한 진출구를 조사해야 한다. 아래 그림에서 붉은 유령은 타일 A 에 이제 막 도착했고 우에서 좌로 진행 중이다. 타일 B(이동 방향 상의 다음 타일)를 즉시 미리 본다.

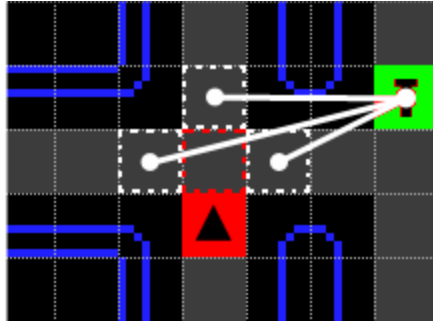
각 타일에서 이동할 수 있는 방향은 좌, 우, 상, 하 4 가지가 있다. 타일 B 에서 위와 아래 방향은 벽에 막혀있으므로 무시된다. 우측 방향 역시 타일 A 로 되돌아가야 하기 때문에 계산에서 제외되는데, 유령은 스스로 뒤쪽으로는 절대 이동하지 않는다. 4 개 진출 방향 중 3 개가 없어졌고 남은 유일한 선택은 좌측으로 움직이는 것뿐이다.



이는 유령이 유효하게 움직일 수 있는 방향이 1 가지 밖에 없는 지극히 단순한 사례를 설명한 것이다. 그러므로 표적 타일이 어디일까 고민할 필요는 없다. 유효 공간 내 대부분의 타일은 이와 비슷하다. 유령이 유효 진출 방향이 더 많은 타일로 다가간다면 게임이 한층 재미있어질 것이다.

교차로

유령은 교차로 진입 직전의 타일에 도달하면 진행할 방향을 정해야 한다. 다음 사례를 보자.



(큰 그림 보기)

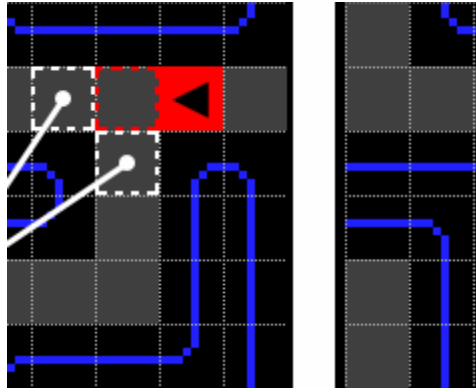
첫 번째 그림에서 붉은색 유령은 이제 막 A 에 도착하여 표적(녹색 타일)을 찾고 있다. 현재 진행 방향(상향)의 다음 타일을 즉시 미리 본다. 4 방향 교차로에 해당하는 타일이다. 교차로 타일은 진출 방향을 가로 막는 벽이 없으므로 역방향(하방)을 제외하고 나머지 3 개 방향은 진행이 가능하다.

남은 3 개 진행 방향 각각에 있는 교차로 이후의 타일을 보고 '테스트 타일(하얀 점선으로 표시된 타일)'을 수집한다. 가운데 그림에서 유령은 이들 타일로부터 표적 타일까지의 거리를 측정한다.

교차로 타일에 도착하면 즉시 목표 타일까지의 거리가 가장 짧은 타일로 진행방향을 정한다. 이 경우 우측 타일이 목표와 가장 가까우므로 그쪽으로 방향을 갱신한다.

2 개 또는 그 이상의 타일에서 목표 타일까지의 거리가 동일한 경우가 간혹 있다. 아래 예에서 붉은색 유령은 앞에 놓인 교차로 타일에서 아래 또는 좌측으로 갈 것인지를 선택해야 한다. 표적(좌측 하방)까지 거리가 같은 테스트 타일이 2 개이기 때문이다.

유령은 위, 좌, 아래, 우의 순서로 방향을 선택함으로써 이 문제를 해결한다. 위 방향은 가장 선호되는 방향이고 우측은 정반대이다. 따라서 유령은 아래 방향보다 우선 순위가 높은 좌측 방향을 선택한다. 아래로 가는 것이 표적에 도달함에 있어 분명 더 나은 선택으로 보일지라도 유령은 그렇게까지 영리하지 않다. 이들은 앞에 놓인 5 개의 타일 이상을 볼 수 없고 그 결과 이 두 선택간의 차이도 인식할 수 없다.

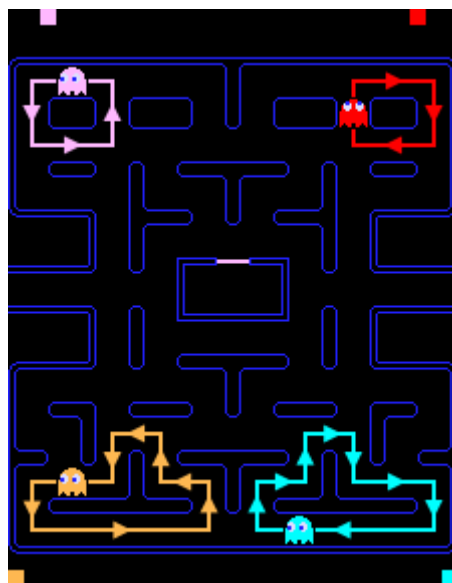


흩어짐 모드의 표적

전에 언급한 바와 같이 유령은 흩어짐 모드에서 각자 고유한 표적 타일을 가지고 있다. 아래 그림에는 각 유령이 사용하는 실제 타일이 표시되어 있다. 보는 바와 같이 유령은 그 표적에 결코 도달할 수 없다.

다행히 유령은 목표가 달성 가능한지 따위에는 관심이 없다. A.I 루틴은 지극히 근시안적이다. 단지 유령은 위 설명된 경로 선택 로직을 따라 다음 타일에서 선택할 수 있는 최상의 길을 선택할 뿐이다.

그 결과 유령은 표적이 다른 위치로 설정될 때까지 표적 타일과 가장 가까운 미로 영역을 순환하게 된다. 이게 흩어짐 모드이다. 유령이 미로의 어느 한 코너를 선호하는 이유는 결코 도달할 수 없는 표적 타일의 위치 때문인 것이다.





제 4 장: 유령을 만나보자

“첫째, 괴물을 제어하는 법을 배워야 한다. 붉은색, 분홍색, 파란색 유령이 한데 모이는 법을 관찰하라. 4 마리 괴물보다는 2 마리를 제어하는 것이 더 쉽다.” 팩-맨 챔피언, 빌리 미첼

이전 장에서는 유령이 미로를 통해 표적 타일을 향해 가는 법을 알아보았다. 이제는 블링키, 핑키, 잉키, 클라이드가 쫓기 모드에서 왜 그토록 서로 다른 행동을 보이는지에 관한 이해를 증진하기 위해 이들을 좀 더 자세히 살펴보도록 하자. 이들은 표적 타일을 추적하는데 동일한 경로 선택 로직을 공유한다. 그런데 팩-맨을 추적할 때 이들의 행동이 제각각인 이유는 무엇일까?

해답은 단순하다. 팩-맨의 타일이 언제나 표적 타일은 아니라는 것이다. 유령은 쫓기 모드에서 표적 타일을 계산하는 서로 다른 방식을 가지고 있고 이로 인해 독특한 개성이 나타난다. 팩-맨이 실제 점유한 타일을 표적으로 하는 유령이 있는가 하면 어떤 유령은 다른 타일을 찾기 위한 중간 단계로 이를 이용할 뿐이다.

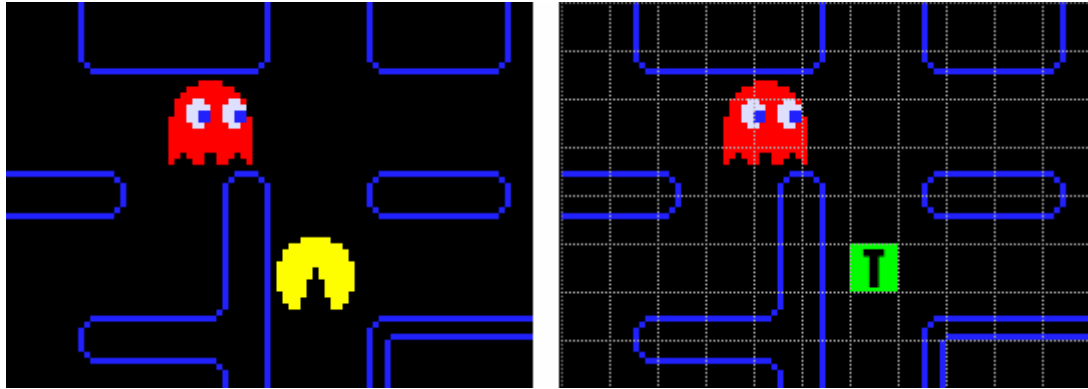
팩-맨과 전혀 무관한 타일을 표적으로 하는 경우도 있다. 유령의 타겟 타일이 당시 어디에 있는가와 무관하게 ‘팩-맨’은 어쨌든 유령에게 잡히면 죽게 되어 있다.

토루 이와타니의 팀은 팩-맨을 출시하기 전 유령의 A.I. 루틴을 조정하고 정교화하는 데만 수 개월을 소모했다는 이야기가 있다. 이들의 노력은 최종 제품에서 잘 나타난다. 지극히 단순한 로직과 지극히 적은 코드를 이용해 복잡한 경로 선택이라는 환상을 만들어낸 것이다.



블링키: 붉은 색의 이 캐릭터는 그림자의 유령이라는 말로 적절히 묘사되고 있으며 ‘블링키’라는 이름으로 가장 잘 알려져 있다. 일본에서는 ‘오이타케(oitake)’로 부르는데 이는 ‘쫓거나 추적하다’라는 의미이다. 미로에서 항상 ‘팩-맨’을 가장 먼저 추적하는 것처럼 보인다. 4 마리 유령 중 가장 공격적이고 팩-맨을 가장 집요하게 추적하는 캐릭터이다.

쫓기 모드의 타겟팅 체계 중에서 가장 단순하고 직접적인 블링키의 타겟팅 체계는 팩-맨이 현재 점유한 타일을 표적으로 삼는다. 위 그림을 보면 블링키의 표적 타일은 팩-맨이 현재 점유하고 있는 타일과 일치함을 알 수 있다. 팩-맨을 직접 타겟팅하는 몹시 집요하고 끈질긴 유령이므로 등 뒤에 있으면 반드시 따돌려야 한다.



레벨이 시작될 때 유령은 모두 같은 속도로 움직인다. 하지만 블링키는 미로에 남아 있는 점의 수에 따라 라운드마다 속도를 배가시킨다. 이러한 가속 상태의 블링키는 보통 ‘크루즈 엘로이(Cruise Elroy)’라고 불리는데 이렇게 불리게 된 유령이나 이의 진정한 의미를 아는 사람은 없다. 예컨대 레벨 1에서 블링키는 미로에 점이 20개 남을 경우 엘로이가 되어 최소한도 팩맨이 움직이는 속도만큼 빨리 움직이게 된다. 더 중요한 사실은 블링키의 흠어짐 모드 행동이 해당 레벨의 잔여 흠어짐 모드에서 원래의 고정 표적이 아닌 팩맨의 타일을 표적으로 하도록 수정된다는 것이다.

따라서 엘로이는 다른 유령들이 여느 때처럼 흠어짐 모드 행동을 하는 동안에도 팩맨을 쫓게 된다. 이것도 부족한지 점이 10개 남을 때면 엘로이는 다시 속도를 올려 팩맨보다 확연히 더 빠른 속도로 움직인다.

블링키가 엘로이가 된 후 팩맨이 하나 죽고 게임이 다시 시작되면 블링키는 정상적 행동 및 속도로 되돌아가고, 최초의 흠어짐 모드에서는 홈 코너로 간다. 하지만 마지막 유령인 클라이드가 유령의 집을 나오면 다시 엘로이로 변한다.

기억해야 할 점은 블링키의 흠어짐 모드가 없어지지 않는다는 것이다. 변한 것은 단지 표적 타일일 뿐 흠어짐 모드에 진입하거나 여기서 빠져나올 때면 예전처럼 방향을 역전시킬 것이다. 레벨이 높아짐에 따라 이전 레벨에서보다 점들이 더 많이 남아 있는 상태에서 엘로이로 변한다.

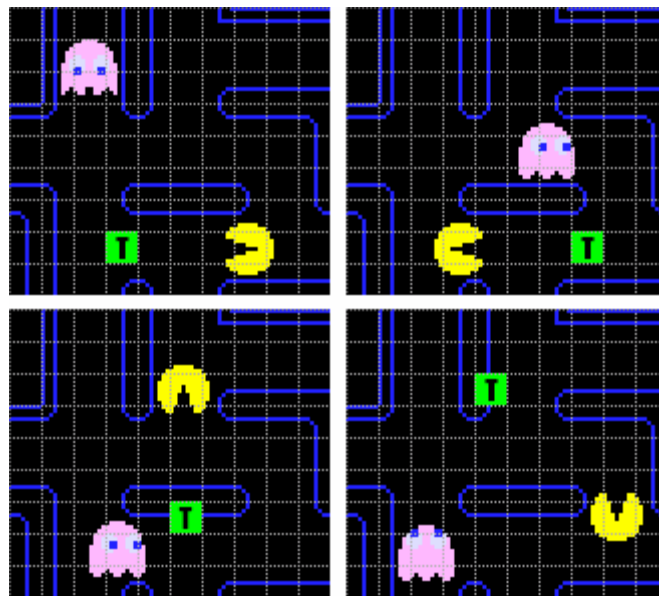
레벨에 따라 엘로이로 변하는 점의 수와 속도에 관해서는 표 A.1을 참조한다.



핑크: ‘핑크’라는 애칭의 분홍색 유령은 ‘재빠르다’는 캐릭터로 묘사된다. 일본에서는 ‘숨어서 기다린다’는 의미인 ‘마치부세(machibuse)’라고 하는데, 아마 팩맨보다 한발 앞서가고 전혀 예상치 않은 순간에 팩맨을 가로막고 나서기 때문일 것이다.

핑크는 언제나 잉키, 클라이드와 같은 속도로 움직인다. ‘재빠르다’는 캐릭터는 ‘마치부세’를 서투르게 번역한 것에 지나지 않다. 핑키와 블링키는 종종 함께 움직여 팩-맨을 가두어 도망칠 여지를 남기지 않는 듯 보인다.

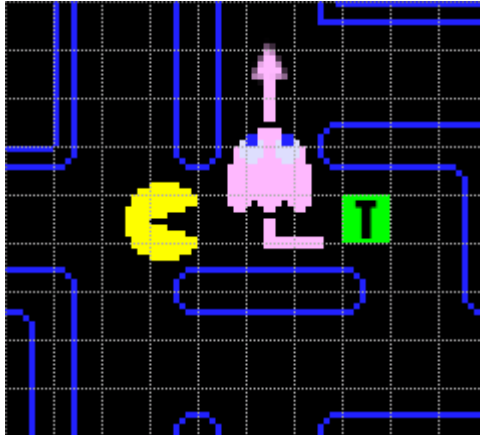
쫓기 모드에서도 핑키는 평상 시와 다른 없는 행동을 보이는데 이는 핑키가 팩-맨의 타일을 직접 표적으로 삼지 않기 때문이다. 핑키는 팩-맨이 현재 움직이는 방향에 있는 4 번째 타일을 표적으로 한다(1 가지 예외가 있음). 아래 그림은 팩-맨이 움직이는 방향을 기준으로 표적을 정하는데 사용하는 4 가지 잠재 오프셋(offsets: 변위 표적)을 설명한 것이다.



팩-맨이 왼쪽으로 움직이면 표적 타일은 팩-맨의 현재 점유 타일에서 좌측으로 4 번째 타일이 된다. 팩-맨이 오른쪽으로 움직이면 우측으로 4 번째 타일이다. 아래로 움직이면 아래 4 번째 타일이 될 것이다.

위쪽으로 움직이면 위쪽으로 4 번째에서 다시 좌측으로 4 번째가 표적 타일이 된다. 핑키의 오프셋(변위 표적)을 계산하는 로직 코드의 미세한 오류로 인해 이런 흥미로운 결과가 나타난다. 다른 3 가지 경우에는 문제가 없지만 팩-맨이 상방향으로 움직일 때, 이 코드는 오버플로우 버그를 유발하여 예정된 상황 오프셋에다 동일한 거리의 좌향 오프셋을 잘못 포함시켜 버린다(잉키의 로직에서 이를 다루게 될 것이다).

돈 호지스의 웹사이트에는 소스 코드와 제안된 픽스를 포함해 이 버그에 대한 철저한 코드 분석을 하고 있는 탁월한 글이 있는데, 이를 보기 위해서는 [여기를](#) 클릭하기 바란다.



핑크는 자체 타겟팅 체계로 인해 통제하기 가장 쉬운 유령이다. 핑키가 근처에 있을 때 방향만 바뀌주면 핑키가 움직일 방향을 정할 수 있다(위 그림 참조). 핑키는 팩-맨과 가까워지면 팩-맨을 붙잡는 대신 방향을 돌려버릴 것이다. 팩-맨이 핑키와 너무 가까워져 핑키의 표적 타일이 핑키 후방에 위치하기 때문에 나타나는 현상이다.

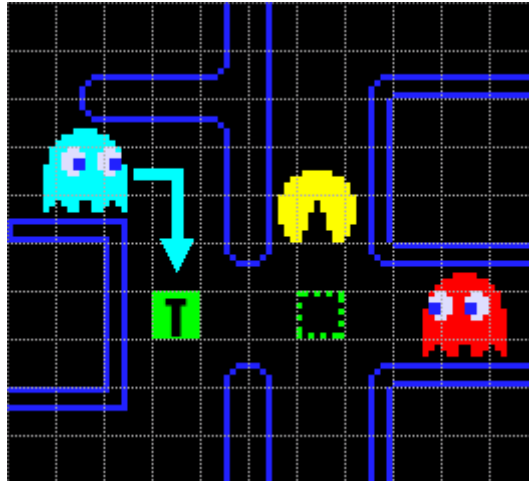
위 그림에서 핑키는 위로 방향 전환을 하는데 좌측으로 움직이면 표적 타일과 거리가 더 멀어지기 때문이다. 이의 가장 오래된 사례는 ‘헤드 페이킹(head faking)’이라는 기법이다. 팩-맨이 진행 방향을 앞뒤로 급속히 바꾸도록 조이스틱을 흔들어 유령의 방향 전환을 유도하는 기법이다.

밝혀진 바와 같이 사실 조이스틱을 흔드는 일은 불필요하다. 핑키가 앞에 놓인 교차로에서 진행 방향을 결정하기 전, 적절한 타이밍에 핑키 쪽으로의 신속한 역방향 설정 한번이면 핑키를 간단히 따돌릴 수 있다.

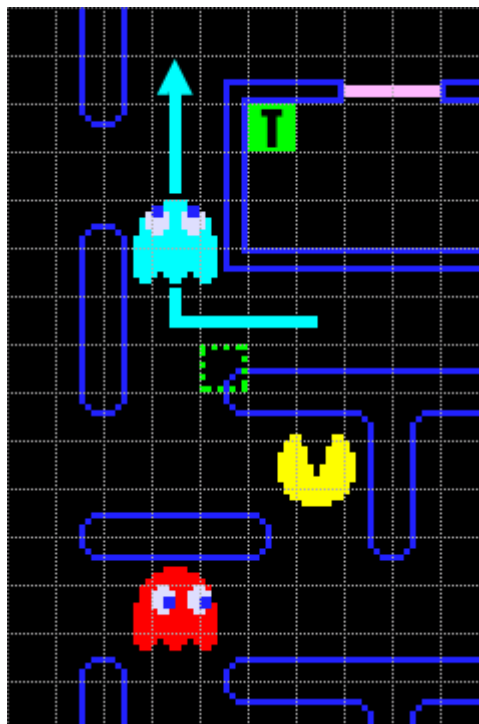


잉키: 밝은 청색의 ‘잉키’라는 애칭의 유령은 ‘수줍어하는’ 캐릭터로 묘사된다. 일본에서는 ‘키마구레(kimagure)’로서 ‘변덕스럽고, 시무룩하며 불안정한 정서’를 나타낸다. 그래서인지 잉키의 움직임은 도무지 종잡을 수 없다. 블링키처럼 ‘팩-맨’을 적극적으로 쫓는가 하면 핑키처럼 ‘팩-맨’을 지나쳐버리기도 한다. 때로는 클라이드처럼 헤매 다니기도 한다. 사실 잉키는 엽기적인 움직임 때문에 가장 위험한 유령일 수도 있다. ‘수줍어하는’이라는 말은 ‘키마구레’를 표현하는 적절한 번역어가 아니며

자칫 팩-맨과 가까워지면 잉키가 수줍어하며 뒷걸음치는 것으로 오해할 소지가 있다. 그렇지만은 않은데도 말이다.

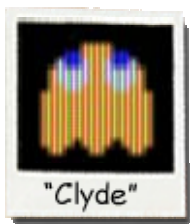


잉키는 쫓기 모드에서 4 마리 유령 중 가장 복잡한 타겟팅 체계를 이용한다. 팩-맨의 현재 타일 및 방향과 함께 블링키의 현재 타일을 이용해 최종 표적을 계산한다. 잉키의 타일을 예측하려면 우선 팩-맨의 현재 타일에서 팩-맨의 진행 방향으로 2 개 타일(위 그림의 녹색 점선)을 상정하고 블링키의 점유 타일에서 해당 오프셋 지점으로 직선을 긋는다. 그 후 해당 직선을 이의 길이만큼 연장하면 위에서 보는 바와 같이 잉키의 표적 타일을 얻을 수 있다.



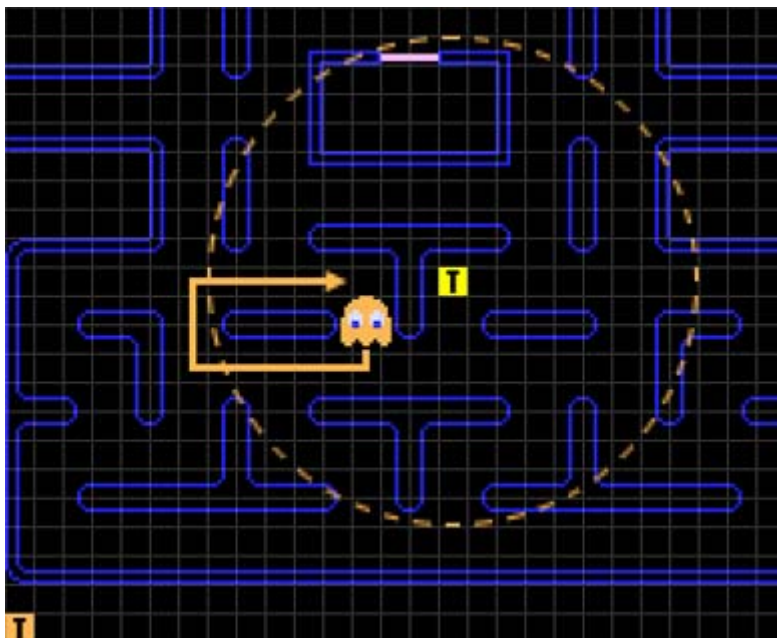
핑키의 사례에서 이미 논의된 것과 동일한 이유로 팩-맨이 위쪽으로 움직일 때면(위 그림) 2 개 타일 위, 그리고 2 개 타일 좌측에 있는 타일로 오프셋(변위 표적)이 정해진다. 다른 3 방향은 팩-맨의 진행 방향으로 2 개 타일이 예정 오프셋이 된다.

잉키의 타겟팅 로직은 블링키가 팩맨과 멀리 떨어져 있을 때면 잉키와 팩-맨이 서로 떨어지게끔 되어 있다. 하지만 블링키가 가까워지면 잉키의 표적 타일 역시 가까워진다. 이 때문에 팩-맨이 블링키로부터 멀어질 때 잉키의 행동이 변덕스러운 것이다. 핑키와 마찬가지로 잉키의 진행 방향 역시 팩-맨의 방향 전환 내지 '헤드-페이킹'에 의해 바뀔 수 있다. 이게 잉키의 표적 결정에 주는 영향은 당시 블링키의 위치와 직접 연관되어 있다.



클라이드: 오렌지 색상의 '클라이드(Clyde)'라는 애칭의 이 유령은 '굵뜨(pokey)' 캐릭터이다. 일본에서는 '오토보케(otoboke)'라는 캐릭터로 묘사되는데 이는 '무시하는 척 하기'라는 의미이다. 애칭은 '뒤쳐진 자'를 의미하는 '구주타(Guzuta)'이다. 사실 클라이드는 잉키, 핑키와 같은 속도로 움직이므로 그의 캐릭터에 대한 설명은 다소 잘못되었다고 할 수 있다. 클라이드는 유령 우리를 마지막으로 떠나는 유령이고 팩-맨을 피하다 보니 다른 유령들과 따로 놓고 미로의 홈 코너를 순찰하지 않을 때는 그냥 자기 할 일만 한다.

다른 3 유령만큼 위험하진 않지만 가끔 돌출적 행동을 하기도 하는데, 그러다 보니 꼭 위험하지 않다고만 할 수는 없다.



쫓기 모드에서 클라이드의 표적은 팩-맨과의 근접 정도에 따라 변한다. 8 개 타일 이상 떨어져 있을 때는 팩-맨의 타일(위의 노란색 표적)을 표적으로 정한다. 8 타일 이하로 떨어져 있으면

홀어짐 모드 시의 표적으로 전환하여 팩-맨을 타겟으로 정할 수 있을 정도로 멀리 떨어질 때까지 자신의 홈 코너를 향해 움직인다.

위 그림은 클라이드가 자신의 타겟팅 체계에 의해 무한 루프에 갇힌 모습이다. 점선 영역 밖에서 클라이드는 블링키와 똑같이 행동하며 팩-맨을 뒤쫓지만 일단 점선 영역 안에 들어가면 클라이드는 마음을 바꿔 홀어짐 모드 시의 표적을 향해 움직인다.

팩-맨을 기준으로 8 개 타일 변수를 정하기 때문에 클라이드의 표적은 다시 팩-맨의 타일로 변경되어 팩-맨이 다른 곳으로 이동하거나 모드 변경이 일어나지 않는 한 그 주변을 무한히 순환해야 한다. 클라이드의 표적 방식은 클라이드가 홈 코너로 물러갈 때나 방향 전환을 위해 교차로에 진입하기 전 클라이드의 진행 방향에 있지 않는 한 특별히 위험하지 않음을 알 수 있다. 그렇지만 팩-맨이 클라이드의 홈 코너에 있을 때 클라이드가 길을 비켜주거나 하는 일은 없을 것이다.



제 5 장: 스플릿 화면 해석

*“세상은 이렇게 끝이 난다
세상은 이렇게 끝이 난다
세상은 이렇게 끝이 난다
큰 광음이 아닌 흐느낌 속에서.”
—T. S. Eliot*

영원의 끝자락

팩-맨은 마치 끝없이 계속되는 게임처럼 여겨진다. 남코의 개발자들은 게임 난이도를 계속 높임으로써 게임이 끝나도록 할 수 있다는 착각을 했다. 팩-맨이 출시된 후 몇 년 지나지 않아 레벨 21 이후의 레벨은 모두 똑같다는 사실이 드러났다.

이 사실을 이용한 패턴이 이내 개발되었고, 레벨 20 을 넘을 수 있는 사람에게 이 게임은 집중력을 잃지 않고 실수를 하지 않은 채 얼마나 많은 점수를 얻을 수 있는가를 따지는 인내력 테스트로 변했다. 고득점은 백만 단위까지 올라갔고, 사람들은 게임을 영원히 계속 하는 것도 가능하다고 생각했다. 마침내 소수의 절정 고수들은 255 레벨을 정복하고(3 백만 점 이상으로 여기까지 도달하는 데만 수 시간이 걸림) 256 레벨에서 자신을 기다리는 놀라움과 조우한다. 이는 남코 개발자들조차 모르고 있던 사실이었다.



256 레벨에 이르면 미로의 좌측 절반은 정상적으로 표시되지만 우측 절반은 무작위 색상의 글자, 숫자, 기호가 뒤범벅되어 나타난다. 스크린의 우측 아래의 보너스 카운터는 제대로 기능을 하지 않는다.

좌측 미로는 정상적으로 작동하지만 우측은 그렇지 않다. 유령과 팩-맨은 우측 절반의 화면으로 이동할 수 있지만 기존의 미로 벽은 더 이상 적용되지 않는다.

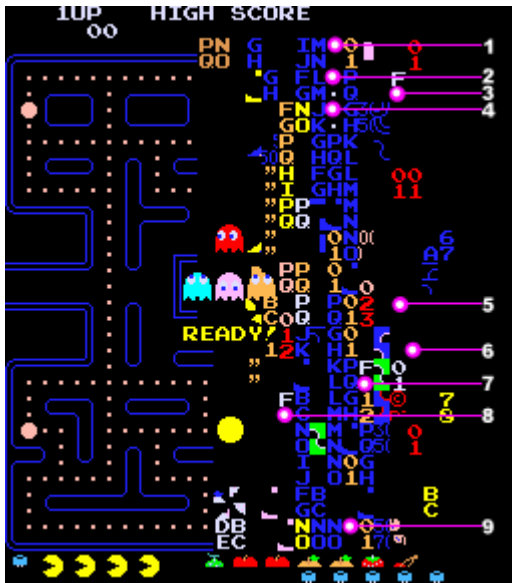
대신 팩-맨은 일련의 혼란스럽고 눈에 보이지도 않는 개방 영역, 터널, 일방 교차로, 단독 벽, 관통로 등을 맹렬히 추적해오는 유령을 피해 지나가야 한다.

일단 이렇듯 깨진 화면은 왜 나타나는 것일까? 이는 화면 아래 선단에 보너스 심볼을 그리는 루틴이 주범이다. 256 레벨에 도달하면 내부 레벨 카운터는 255로 증가하고(레벨 계수기는 1이 아닌 0에서 시작함) 보너스 심볼을 그리는 루틴이 호출된다.

이 루틴은 현재 레벨 계수기 값인 255를 CPU 레지스터에 로드하고 이 레지스터에 1을 증가시킨다. 하지만 1바이트에 들어갈 수 있는 가장 큰 수는 255이고 Z-80 CPU의 레지스터의 크기는 1바이트이다. 따라서 값이 증가하면 오버플로우는 무시되고 예정된 256의 값 대신 0이 레지스터에 남는다. 이 0의 값은 7보다 작기 때문에 루틴이 이를 초기 레벨로 인식하도록 한다. 이 루틴은 이 혼란스러운 레지스터를 계수기로 이용해 보너스 심볼을 그리기 시작한다. 그리기 루프가 끝날 때마다 레지스터는 1씩 감소되고 0이 되었는지 검사된다(루틴이 심볼 그리기를 멈추라는 신호). 레지스터는 0의 값을 이미 가지고 있기 때문에 첫 번째 감소에 의해 값이 255로 롤백된다. 레지스터가 다시 0이 될 때까지 레지스터를 감소시키고 심볼을 그리는 일이 계속된다. 따라서 총 256회 실행되는 루프가 생성된다.

이는 보너스 심볼 테이블의 영역 밖에 있는 메모리 장소가 비디오 메모리 장소를 늘리면서 화면에 표시된다는 의미이다. 화면의 절반이 깨진 레벨을 사람들은 ‘스플릿 화면(split screen)’이라고 부르고 개발자들은 ‘킬 스크린(kill screen)’이라고 부른다.

이 레벨에서 게임하기



좌측 절반의 화면에는 114 개의 점이 존재한다. 오른쪽에는 9 개의 점, 그리고 하나의 보너스 키, 총 6,310 점이다. 이 점을 모두 없애도 소용이 없다. 244 개의 점을 없애야만 게임이 끝나는 것으로 인식되기 때문이다. 따라서 굶주린 유령에게 팩-맨을 희생하는 일만 남은 셈이다.

흥미로운 점은 팩-맨이 죽을 때마다 화면의 우측 절반 위에 9 개의 점이 리셋되어 다시 먹을 수 있게 되므로 팩-맨 하나 당 90 점을 추가로 얻을 수 있다. 최상의 시나리오를 생각해보면(5 개의 잔여 팩맨), 가능한 최고 점수는 6,760 이지만 168 개의 점만을 먹을 수 있어 레벨을 바꾸기에

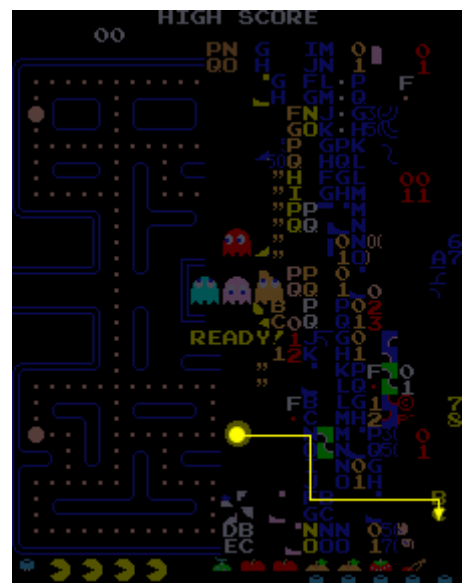
충분하지 않아 이 레벨에 갇히는 셈이다. 더 이상 먹을 수 있는 점이나 원기소는 없다.

팩-맨을 기다리는 것은 최후의 승리가 아니라 유령이 가득한 텅 빈 절반의 미로뿐이다. 게임은 결국 기쁘거나 행복한 엔딩으로 끝나지 않는다.

화면의 9 개의 점 중 4 개는 보이지 않지만 이를 먹으면 소리는 들린다. 좌측의 그림에 9 개의 점을 표시해보았다. 1, 5, 6, 9 번 점이 보이지 않고 나머지도 보이긴 하는데 일부는 정상적인 색상이 아니다.

이 레벨에 도달하면 누구라도 이내 느끼게 되는 것은 화면의 우측 절반을 안전하게 파악하기 위해서는 유령을 우선 어떻게든 해야 한다는 것이다. 이런 저런 시도 끝에 유령이 화면의 오른쪽 끝에 너무 가까이 가면 그곳에 ‘갈혀버린다’는 사실이 밝혀졌다.

일단 붙잡히게 되면 유령은 상하로만 움직일 뿐 좌우로는 움직일 수 없게 된다. 유령을 화면 끝부분으로 유도하기만 하면 이들을 따돌리고 미로의 나머지 절반을 탐색하는데 집중하며 점을 모을 수 있을 것이다.



유령을 꼼짝 못하게 붙잡는 데는 여러 가지 방법이 있다. 3 마리의 주요 유령을 붙잡는 가장 쉬운 방법은 우측의 그림에 나와 있다. 노란선은 레벨이 시작될 때 팩-맨의 우측 하부로의 이동 경로이다.

정확한 지침은 다음과 같다. 파란색 'N'자에 도달할 때까지 우측으로 곧장 가서 아래 방향으로 움직여 파란색 'F'까지 간다. 그 다음 우측으로 방향을 바꾼다. 노란색 'B'자에 이를 때까지 계속 우측으로 가다가 다시 아래로 방향을 바꾼다. 이를 정확히 수행하면 마지막 방향 전환 후 거의 즉시 눈에 보이지 않는 벽에 부딪칠 것이다. 이제 기다린다.

붉은색 유령이 처음 붙잡힌다. 몇 초 후 분홍색 유령이 붙잡힌다. 푸른색 유령은 다음 흠어짐 모드까지 잠시 동안 자유롭게 움직인다. 그 때 이 유령은 화면의 우측 가장자리로 오려고 시도하다가 분홍색, 붉은색 유령과 함께 붙잡히게 된다.

이제 오렌지색 유령만 남아있다(우측 아래). 클라이드는 사실상 위협이 되지 않는다. 팩-맨과 가까워지기만 하면 곧장 자신의 코너로 가버리기 때문이다(제 4 장 참조). 점을 일소하기가 더 쉬워진다. 다만 좌측 하부는 주의를 기울여야 한다. 클라이드는 이 곳 이외에는 더 이상 도망칠 곳이 없어 훨씬 공격적이 될 것이다.

아래의 유튜브 동영상을 클릭하면 유령을 붙잡는 방법을 실제로 볼 수 있다.

믿거나 말거나

팩-맨 ROM 의 일부 버전에는 원할 때면 언제든지 다음 레벨로 스킵할 수 있게 해주는 '랙 테스트(rack test)'라는 기능이 있다. 현재까지 알려진 256 레벨을 정당하게 통과할 수 있는 유일한 방법은 게임기 내부에 있는 랙 테스트 스위치를 이용하는 것뿐이다.

그러면 게임이 첫째 판으로 다시 돌아간다. 하지만 스코어는 변함이 없고 유령들은 21 레벨 이상에서와 같이 행동한다. NAME 에뮬레이터에서 이용할 수 있는 팩-맨 ROM 에는 이 랙 테스트 기능이 있는 경우가 많아 스플릿 화면과 그 이후로 신속히 넘어가기가 용이하다.

수십 년 동안 전세계의 팩-맨 열혈 팬들이라면 위에서 말한 랙 테스트 기능을 이용하지 않으면서 256 레벨을 지나 게임을 계속할 수 있다는 이른바 '비기'라는 것에 대해 들어보았을 것이다. 수년 동안 이 같은 절대 비기를 터득했다고 주장하는 사람들이 있긴 했지만 이를 실제로 증명해 보인 사람은 아무도 없었다.

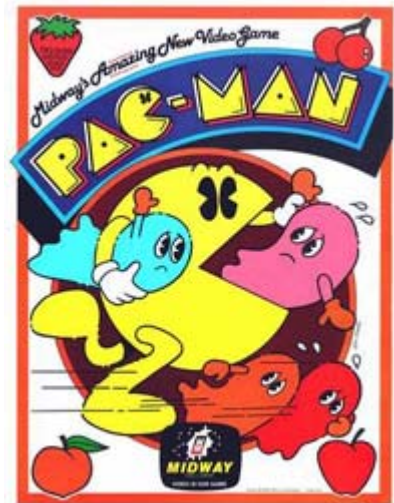
이는 아케이드 게임 커뮤니티의 상위 계층에 있는 사람들간에 뜨거운 논쟁을 불러일으켰고 급기야 이게 불가능하다고 확신했던 빌리 미첼은 256 레벨을 유효하게 통과할 수 있음을 실제로 증명하는 첫 번째 사람에게 10 만 달러의 현금을 상으로 내걸었고, 이를 1 년 동안 유효하게 유지했다. 10 만 달러의 주인공은 끝내 나타나지 않았다.

256 레벨을 통과할 수 있는 방법이 있을 수 없다는 증거에도 불구하고 루머들은 계속되고 있고 이는 온라인 고전 게임 토론장에도 가끔 나타나곤 한다. 그러나 지금까지 자신의 주장을 뒷받침할만한 명백한 증거를 제시한 사람은 아무도 없었다.

루머는 이따금 나타나며 여전히 가시지 않고 있다. 아마도 산타클로즈나 이스터버니처럼 반대의 가능성을 믿고 싶어하는 사람들의 심리 때문일 것이다. 말 못할 이유 때문에 30 년 된 이 오락 기기의 비기를 간직하고 있는 중년의 팩-맨 열혈팬 이야기가 언제 다시 떠올지 모를 일이다. 더 이상한 이야기도 있었으니…. 판단은 각자 알아서 할 일이다.

참고 자료

- [Splitting Apart The Split Screen](#), Don Hodges
- [Pac-Man's Ghost Behavior Analyzed And Fixed](#), Don Hodges
- [Pac-Man Source Code With Comments](#), Chris Lomont
- [Pac-Man Emulation Guide](#), Chris Lomont
- [The Virtual Pac-Man Museum](#), Chuck and Vicki Gill
- [Pacman: The Phenomenon - Part 1](#), Marty Goldberg
- [The History of Pac-Man](#), Doug Trueman
- [Pac-Man Entry At Arcade History](#), Alexis Bousiges
- [Pac-Man ghost behavior revealed](#), Twin Galaxies forum topic
- [Pac-Man ghost AI question](#), AtariAge forum topic
- [Reawakening The Sleeping Giant: The Pac-Man CE Interview](#), Christian Nutt



부록 A: 참조 일람표

표 A.1 - 레벨 상세 정보

유령 속도	유령 터널 속도	엘로이 1 잔여 점	엘로이 1 속도	엘로이 2 잔여 점	엘로이 2 속도
75%	40%	20	80%	10	85%
85%	45%	30	90%	15	95%
85%	45%	40	90%	20	95%

(큰 그림 보기)

표 A.2 - 난이도 상세 정보

팩-맨 PCB 위에는 조그마한 점이 하나 있는데 그곳에 패드 2 개를 한번에 납땀하면 게임 난이도를 높일 수 있다. 고난이도라고 해서 대단한 것은 아니고 단지 다섯 개의 레벨, 즉 1, 3, 6, 19, 20 레벨을 없애는 것이다. 보너스 심볼은 없어지지 않기 때문에 어떤 레벨에서 게임을 하는지 헷갈릴 수 있다.

레벨 2 는 고난이도 모드에서 첫 번째 게임이 되지만, 딸기 대신 체리가 사용된다. 게임플레이 측면에서는 레벨 2 가 맞지만 정상적인 딸기가 나오지 않고 체리 심볼이 이를 대신한다. 또한 보너스 점수 값도 현재 심볼에 맞춰 변경된다. 어트랙트 모드 데모 게임에서 어느 유령이 팩-맨을 죽이는가를 보면 설정된 난이도를 파악할 수 있다.

정상 난이도 모드에서 팩-맨은 미로의 좌측 하부에서 잉키에 의해 붙잡힌다. 고난이도 모드라면 같은 위치에서 클라이드에 의해 붙잡힌다.

정상 난이도	정상 보너스	고난이도	고난이도 보너스
1	체리	-	-
2	딸기	2	체리
3	복숭아 1	-	-
4	복숭아 2	4	딸기
5	사과 1	5	복숭아 1
6	사과 2	-	-
7	포도 1	7	복숭아 2
8	포도 2	8	사과 1

9	갤럭시안 1	9	사과 2
10	갤럭시안 2	10	포도 1
11	벨 1	11	포도 2
12	벨 2	12	갤럭시안 1
13	열쇠 1	13	갤럭시안 2
14	열쇠 2	14	벨 1
15	열쇠 3	15	벨 2
16	열쇠 4	16	열쇠 1
17	열쇠 5	17	열쇠 2
18	열쇠 6	18	열쇠 3
19	열쇠 7	-	-
20	열쇠 8	-	-
21+	열쇠 9	21+	열쇠 4+



부록 B: 이스터 에그와 기법들

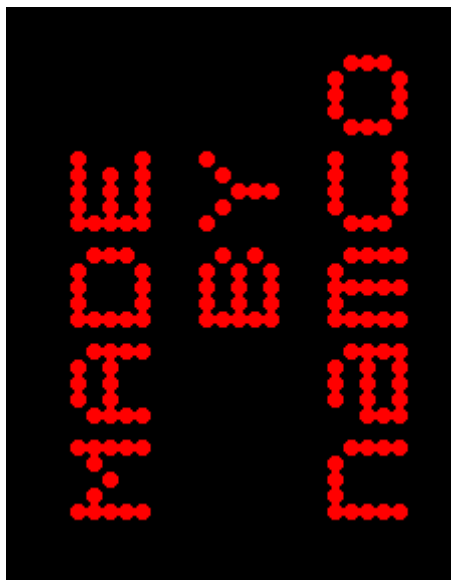
여기는 아래의 이스터 에그와 함께 팩-맨에서 예기치 않은 작용을 유발하는 흥미로운 기법들을 소개하기 위해 마련된 코너이다. 과거에 팩-맨 기계를 기이하게 혹사하는 사례를 몇 번 본 일이 있지만 이를 스스로 재현하는 방법은 알지 못한다.

그래서 말인데 이 가이드의 독자들이 나서서 이 부분을 늘리는데 도움을 주었으면 한다. 팩-맨 기법을 알고 있다면 무엇이든 좋으니 가이드에 포함될 수 있도록 제보해주기 바란다. 귀하의 이타심과 창의력에 대한 보답으로 정보 출처를 꼭 밝히도록 하겠다.

남코 이스터 에그

팩-맨에는 남코 개발자들이 숨겨 놓은 비밀 메시지가 있다. 팩-맨 기계를 점검 모드로 놓고 설정 화면을 기다린다. 이제 재빨리 점검 모드를 토글 온, 토글 오프한다(정렬 그리드가 화면에 나타남).

플레이어 1 과 플레이어 2 버튼을 누른 상태에서 점검 모드를 초고속으로 토글 온, 토글 오프한다(제대로 했다면 그리드가 화면에 계속 남아 있게 됨). 그리고는 조이스틱을 다음 방향으로 움직인다. 위 x4, 좌 x4, 우 x4, 아래 x4. 원기소로 만들어진 'MADE BY NAMCO'라는 메시지가 화면 측면에 나타난다.



부록 C : 하드웨어 정보

제원

Platform - *NAMCO 8-bit PCB*

CPU - *Z80A at 3.072 MHz*

ROM - *16K in four, 4K chips*

RAM - *Almost 2K*

Display - *Raster*

Orientation - *Vertical*

Resolution - *224x288*

Colors - *16*

Attributes - *Eight 16x16 hardware sprites*

Refresh rate - *60.61 Hz*

Sound - *Custom monophonic 3-voice waveform sound generator chip*

Controls - *One 4-way leaf joystick, 1P/2P buttons*

Models - *Upright, Mini, and Cocktail*

미드웨이 기사용 참고 자료

Pac-Man Operator's Manual

Troubleshooting Logic Board Part I for Pac-Man and Ms. Pac-Man

부록 D: 고전 가이드 북

Break A Million At Pac-Man – Ernest Zavisca, Ph.D. and Gary Beltowski.

How To Win At Pac-Man – Penguin Books.

용어 해설

사과(apple): 레벨 6 과 7 에 나오는 보너스 심볼로서 700 점에 해당

벨(bell): 레벨 12 와 13 에 나오는 보너스 심볼로서 3,000 점에 해당

블링키(Blinky): 붉은색 유령으로서 ‘팍-맨(Puck-Man)’에서는 ‘아카베이(Akabei)’나 ‘매키(Macky)’로 불림

보너스 심볼(bonus symbol): 레벨 당 2 회 유령의 집 아래에 나타나는 과일 등의 심볼로서 먹으면 점수가 추가됨. 점수는 심볼에 따라 100-5,000 점 범위이며 단순히 ‘과일’이라고도 함

체리(cherries): 첫 번째 라운드에 나오는 보너스로서 100 점에 해당

클라이드(Clyde): 오렌지색 유령으로 ‘팍-맨’에서는 ‘구주타(Guzuta)’나 ‘모키(Mocky)’로 불림

코너링(cornering): 방향 전환의 중심점에 도달하기 전에 미리 조이스틱을 원하는 방향으로 움직여 방향 전환을 가능한 한 빨리 할 수 있도록 하는 기법

크루즈 엘로이(Cruise Elroy) : 어떤 레벨에서 특정 수의 점이 남게 되면 블링키(붉은색 유령)의 속도가 빨라지고 흩어짐 모드에서도 팍-맨을 추적하게 된다. 첫 번째 변신으로부터 점이 절반으로 줄어들면 다시 속도를 높인다.

점(dots): 미로 안의 244 개의 물체로서 다음 레벨로 가기 위해서는 이를 먹어야 한다. 240 개의 작은 점은 각 10 점이고 4 개의 원기소 점은 각 50 점이며, ‘알약’이라고도 한다.

원기소(energizer): 미로의 코너 근처에 있는 크고 빛나는 4 개의 점으로서 50 점에 해당. 팍-맨이 원기소를 먹으면 유령은 동시에 진행방향을 반대로 바꾸고 초기 레벨에서는 짙은 파란색으로 변한다. 팍-맨은 이들을 먹어 점수를 추가할 수 있고 원기소 1 개를 먹고 유령을 먹을 때마다 200, 400, 800, 1,600 점씩 점수가 늘어난다. 파워 알약, 연료 탱크, 비타민이라고도 한다.

플리핑(flipping): ‘머신 플리핑(flipping the machine)’이라는 말은 100 만점을 기록할 때 하는 말이다. 게임에서 999,999 이상의 점수를 표시할 수 없으므로 점수 기록이 ‘거꾸로 되돌아 가’ 점수가 0 부터 다시 시작된다. ‘머신 롤링(rolling the machine)’이라고도 한다.

과일(fruit): 보너스 심볼 참조

갤럭시안(galaxian): 레벨 9 와 10 의 보너스 심볼로서 틀립이나 선더버드(thunderbird)라고도 한다. 2,000 점에 해당

유령의 집(ghost house): 미로 중앙에 있는 장방형 영역으로 유령이 새로운 레벨 또는 새로운 삶을 시작하는 곳이며, 팩-맨에 잡히면 이곳으로 돌아간다. ‘괴물 우리’라고도 한다.

유령(ghosts): 보통 유령이나 괴물이라 불리는 미로에서 팩-맨과 싸우는 4 마리의 적

포도(grapes): points. 레벨 7 과 8 에 나오는 보너스 심볼로서 수류탄이라고도 하며 1,000 점에 해당

수류탄(grenade): 포도 참조

헤드 페이킹(head faking): 팩-맨의 방향을 계속해서 재빨리 앞뒤로 바꾸는 것으로서 하나 또는 그 이상의 유령의 방향 전환 로직을 바꾸려는 시도이다. 블링키와 클라이드는 팩-맨의 현재 방향을 추적 로직에서 사용하지 않으므로 영향을 받지 않는다.

잉키(inky): 푸른색 유령으로 팩-맨에서는 ‘아오소케(Aosuke)’나 ‘머키(Mucky)’라고 한다.

교차로(intersection): 미로가 교차하는 곳에 있는 통로로서 진행 방향을 하나 이상 선택할 수 있는 지점

열쇠(key): 레벨 13 과 14 의 보너스 심볼로서 5,000 점에 해당

괴물 우리(monster pen): 유령의 집 참조

괴물(monsters): 유령 참조

오렌지(orange): 복숭아 참조

패턴(pattern): 특정 레벨 또는 레벨들과 관련해 일련의 암기된 방향 전환으로써 반복 실행하면 유령에게 잡히지 않으면서 미로의 점들을 없앨 수 있다. ‘루틴(routine)’이라고도 한다.

복숭아(peach): 레벨 3 과 4 의 보너스 심볼로서 오렌지라고도 하며 500 점에 해당

알약(pills): 점 참조

핑키(Pinky): 분홍색 유령으로 팩-맨에서는 ‘미키(Micky)’라고 한다.

파워 알약(power pill): 원기소 참조

루틴(routine): 패턴 참조

사이드 터널(side tunnel): 화면의 좌우 가장자리를 연결하는 터널로서 여기에 들어가면 화면의 반대편 측면으로 나온다. 유령은 항상 터널에서 속도의 불이익을 받지만

팩-맨은 그렇지 않다. 튜브(Tube), 타임 와프(Time Warp), 스쿠트(Scout)라고도 한다.

스플릿 화면(split screen): 게임의 256 번째 레벨로서 화면의 우측 절반이 정상적인 미로가 아닌 무의미한 데이터로 채워진다.

딸기(strawberry): 레벨 2의 보너스 심볼로서 300 점에 해당

선더버드(thunderbird): 갤럭시안 참조

튤립(tulip): 갤럭시안 참조



자주 나오는 질문들

Q: 어떻게 하면 스플릿 화면을 통과할 수 있나요?

A: 스플릿 화면을 통과할 수 있는 단 하나의 알려진 방법은 일부 팩-맨 ROM에 있는 '랙 테스트' 기능을 통해서뿐입니다.

Q: '최대로 얻을 수 있는 점수'는 몇 점인가요?

A: 팩-맨에서 최대 점수는 3,333,360 점이며 게임을 완벽히 수행했을 때만 획득할 수 있습니다. 원기소를 먹을 때마다 유령을 모두 붙잡고, 보너스 과일을 모두 먹고, 256 레벨을 하는 동안 한번도 죽지 않아야 합니다.

남아 있는 팩맨은 스플릿 화면에서 화면 우측에 숨겨져 있는 9개의 점을 먹는데 쓰입니다. 이들은 팩-맨이 하나 죽을 때마다 다시 생겨납니다. 1999년 플로리다 할리우드의 빌리 미첼이 이를 최초로 달성했습니다.

Q: 일부 유령의 A.I 루틴은 조이스틱을 직접 조사한 후 결정을 내린다는데 이게 사실인가요?

A: 사실이 아닙니다. 메모리 매핑된 INO 조이스틱 포트는 코드 내의 경로 선택 및 로직 루틴에서 완전히 분리됩니다.

Q: 팩-맨 제품군의 어느 게임에 이 유령 로직이 효과가 있나요?

A: 팩-맨 플러스와 Ms. 팩-맨은 원작 팩-맨과 동일한 기본 경로 선택/타겟팅 로직을 이용합니다. 아틀란티시티칩과 행글리맨 등 인기를 끌었던 불법 ROM에서도 이 로직을 사용합니다.

Q: 갤럭시안, 벨, 열쇠를 빼고 보너스 심볼은 왜 모두 과일과 연관되어 있나요?

A: 갤럭시안은 팩-맨과 같은 시기에 개발되고 있었던 남코의 우주 슈팅 게임인 갤럭시안(Galaxian)과 연관되어 추가되었습니다. 토루 이와타니가 벨과 열쇠를 보너스 심볼로 왜 선택했는지에 관해서는 알려진 바가 없습니다.

벨은 아시안 캐슈나 블라망쥬 디저트와 같은 먹는 것의 일종이라는 이야기가 있는데, 이는 딸기, 포도 등과 더불어 먹을 것이라는 면에서 일관성이 있습니다. 벨은 적어도 다른 무엇이 될 가능성이라도 있지만 열쇠는 단지 열쇠일 뿐인 듯 합니다.

Q: 제 1 장에서 남코 개발팀 멤버 중 누구는 이름이 거론되고 누구는 그렇지 않은 이유가 뭔가요?

A: 이름이 거론되지 않은 사람은 그 이름을 찾을 수 없었기 때문입니다. 어딘가에 나와 있을 것이 분명하긴 한데 아직 찾지 못했습니다. 남코 개발팀 전원의 이름이 나온 믿을만한 자료가 있다면 이 주소(jamey.pittman@yahoo.com)로 알려주시기 바랍니다

[주: '팩-맨 이야기(Pac-Man Dossier)'의 최신판은 제이미 피트먼의 웹사이트에서 얻을 수 있으며, 질문이나 언급, 최신 정보가 있다면 다음의 주소 jamey.pittman@yahoo.com로 피트먼에게 연락하기 바란다. 가마수트라는 피트먼과 함께 다른 게임에 관한 이야기도 향후 게재할 계획이다.]