

휴먼 컴퓨테이션 게임의 플레이 메카닉 유형 연구

정재은, 남양희

이화여자대학교 디지털미디어학부

letturtle@gmail.com, yanghee@ewha.ac.kr

Types of Gameplay Mechanics in Human Computation Games

Jae-Eun Jung, Yang-Hee Nam

Division of Digital Media in Ewha Womans University

요약

휴먼 컴퓨테이션 게임은 컴퓨터가 해결하기 어려운 문제를 사람들의 자발적인 참여를 통해 해결하기 위해 만들어진 게임이다. 휴먼 컴퓨테이션 게임에 관한 기존 연구는 주로 문제 해결을 위한 보다 효율적인 시스템 설계, 혹은 개별 사례에 대한 것이 대부분이다. 그러나 게임이라는 매체는 사용자들의 플레이로 완성되므로 많은 사람들이 휴먼 컴퓨테이션 게임을 자발적으로 플레이하도록 하는 게임으로서의 특성에 대한 연구가 추가로 필요하다. 본 논문에서는 31개 휴먼 컴퓨테이션 게임의 목적, 태스크, 게임 메카닉을 분석했다. 그리고 어떻게 휴먼 컴퓨테이션 게임을 보다 재미있는 게임으로 만들 수 있을지에 대해 게임 메카닉에 초점을 두고 제안했다.

ABSTRACT

A Human Computation Game(HCG) is designed to solve difficult problems that cannot be dealt with computers with a large number of individuals' voluntary participations. Most existing relative studies focus on building more efficient system for problem solving, or the individual cases on the development of certain HCGs. However, a game is fully completed by the players who play it. Therefore, additional research is needed to analyze the ludic elements of HCGs, which induce people to play them voluntarily. We studied the purposes, tasks, and the game mechanics of 31 HCGs, then suggested how to design more enjoyable HCGs.

Keywords : Human Computation Game(휴먼 컴퓨테이션 게임), Gameplay Mechanics(게임 메카닉), Game with a Purpose(목적형 게임), Gamification(게이미피케이션)

Received: Nov. 10. 2015 Accepted: Dec. 15. 2015
Corresponding Author: Yang-Hee Nam(Ewha Womans University)
E-mail: yanghee@ewha.ac.kr

© The Korea Game Society. All rights reserved. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0>), which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

ISSN: 1598-4540 / eISSN: 2287-8211

1. 서론

휴먼 컴퓨테이션(human computation)이란 컴퓨터가 해결하기 어려운 문제를 사람들의 능력을 빌려 해결하게 하는 컴퓨테이션 기법이다[1]. 컴퓨터에게는 매우 어렵지만 인간에게는 상식적이고 쉬운 문제들을 대상으로, 대개 수많은 사람들이 참여한 결과들의 축적(integration)을 통해 점차 컴퓨터가 문제 해결에 접근하게 하는 방법을 말한다. 이는 대개 유희와는 거리가 먼 과학 연구를 본래 목적으로 추구하며 참여자 개인에게는 연구에 필요한 매우 단순한 데이터 수집 작업만을 요구하게 된다는 점에서 근본적으로 ‘쉬운 노동’의 온라인 장(場)인 셈이다.

휴먼 컴퓨테이션이 성공하려면 보다 많은 사람들을 자발적으로 참여시키는 것이 중요한데 그 유인책으로 게임이 사용되기도 한다. 이처럼 휴먼 컴퓨테이션을 게임화한 것을 휴먼 컴퓨테이션 게임(이하 HCG로 칭함.) 혹은 목적형 게임(Game with a Purpose; GWAP)이라 한다[2]. HCG는 쉽고 반복적인 노동을 ‘놀이화’하는 것이므로 단순 작업에 오락성을 부여하여 참여자의 몰입 및 지속 사용을 유도해낸다. 따라서 플레이어와 게임 간의 상호작용 형태를 결정하는 게임 플레이 메카닉 설계가 매우 중요하다.

하지만 HCG에 관한 기존 연구들은 이미지나 비디오 주석 달기, 사진에서 주어진 사물 표시하기 등 특정 컴퓨테이션 목적에 어떤 게임 형태를 적용했는지에 관한 개별 사례 디자인에 주로 집중되어 있다. 또한 HCG의 계산 과학적 목적과 용도가 강조된 반면, 일반적 게임들과 구별되는 HCG만의 특성이 있는지, 있다면 어떤 것들인지에 관한 별도의 고찰이 없다. HCG 또한 게임임이 분명함에도 불구하고 HCG에 단순 노동 외의 의미와 재미를 부여할 수 있는 게임플레이 디자인 자체는 분석과 논의의 대상에서 제외되어 온 것이다.

이에 본 논문은 HCG의 게임으로서의 특성에 초점을 맞추어 현존하는 31종의 HCG 사례들을 목

적, 태스크와 더불어 게임 메카닉에 중점을 두어 관찰하고자 한다. 특히, 세계적 게임 기획 컨설턴트인 어네스트 아담스가 그의 저서에서 제시한[3] 물리(physics), 전략(tactical), 내부경제(internal economy), 진행(progression), 소셜(social)의 다섯 가지 메카닉 유형을 기준으로 HCG 사례들을 대조, 분석함으로써 현행 HCG 게이미피케이션의 특징들을 파악할 것이다.

본 연구는 다음과 같은 순서로 게임 사례를 분석했다. 우선 데이터 수집 결과의 유의미성, 목적의 특이성, 게임 플레이의 특이성을 지닌 HCG를 31종 선정했다. 그리고 HCG가 목적에 달성하기 위해 플레이어에게 제시하고 있는 태스크를 주석, 표시, 패턴 배열, 선택으로 분류하고, 31종의 HCG가 어떤 태스크를 사용하고 있는지 분류했다. 이어 각 HCG에서 플레이어가 취할 수 있는 액션인 게임 메카닉을 모두 리스트화한 후, 위 아담스의 메카닉 유형에 따라 분류했다. 최종적으로는 각 태스크에서 어떤 게임 메카닉이 두드러지게 나타나는지, 왜 그렇게 나타나는지, 어떤 게임 메카닉을 강화하거나 추가해야 HCG의 게임성을 강화할 수 있을지를 고찰하고자 했다.

본 연구의 궁극적 목표는 이를 통해 HCG라는 새로운 크라우드소싱(crowdsourcing)형 컴퓨팅 패러다임 속에서 참여자를 유인할 수 있게 하는 게임 메카닉의 적용 및 디자인 방안을 탐색하는 것이다.

2. 휴먼 컴퓨테이션 게임

2.1 휴먼 컴퓨테이션의 개념

특정 목적에 컴퓨터를 이용하는 전통적인 방법은 주어진 목적이나 문제에 맞는 해법, 즉, 알고리즘(algorithm)을 개발자가 고안하여 컴퓨터에게 명령체계로 전달하는 것이다. 문제에 대한 올바른 알고리즘이 주어질 경우 컴퓨터가 이를 기계적으로 수행하기만 하면 목적이 달성된다.

(Question) Mark on the faces.



[Fig. 1] An Example for HCG: Face Recognition Question and the Answer

그러나 [Fig. 1]처럼¹⁾ 사진 속에서 '사람 얼굴 찾기'와 같은 문제의 경우 인간은 상당히 쉽게 판별할 수 있지만 컴퓨터에게는 어려운 문제이다. 인종별, 성별에 따른 얼굴 특성, 얼굴색이나 모양이 유사한 사물들과의 혼동, 동일인이라도 헤어스타일이나 조명, 얼굴 방향, 부분적 가림 현상 등에 따라 달라지는 등 천차만별의 상황에 일관되고 체계화된 계산 과학적 해법을 서술하기 어려운 것이다.

이와 같이 사람에게는 쉽고 직관적인 반면 컴퓨터의 계산을 통한 자동화가 어려운 문제들은 해법인 알고리즘을 컴퓨터에게 직접 알려주어 실행케 하는 전통적 컴퓨테이션 방법 대신, 수많은 데이터들과 대응되는 정답 쌍들을 컴퓨터에게 제시해주는 방식으로 데이터와 정답 간 연결 해법을 컴퓨터 스스로 점차 정교히 터득('머신 러닝' 기술)해가게 한다. 이 때 중요한 것은 컴퓨터가 학습할 데이터와 정답의 쌍이 많이 주어질수록 문제 해결의 정확도는 높아지는 반면, 몇 명의 개발자나 소수 인원을 동원해서는 충분한 데이터의 수집이 어려우며, 경우에 따라 정확한 해결에 접근하려면 데이터 축적에만 수십, 수백 년의 시간이 소요될 수 있다.

휴먼 컴퓨테이션은 그런 경우에 효과적인 수단이다. 이는 대개 인터넷을 통한 클라우드소싱에 의해 전 세계의 수많은 인적 자원을 참여시키는 방식으로 데이터 축적에 소요되는 시간을 극적으로 줄인다. 잘 알려진 휴먼 컴퓨테이션 사례로는 [Fig. 2]와 같이 참여자가 인지하지 못한 채 문제 해결에 기여하게 되는 리캡차(recAPTCHA)나 페이스북 얼굴 태깅 등이 있다. 리캡차는 인터넷 상의 결제나 등록 행위가 실제 사람에 의한 것임을 확인하기 위한 수단이기도 하지만, 실은 자연스럽게 고문

서의 문자 인식 및 디지털화에 많은 사람들을 온라인으로 참여시키고 있는 것이다[1].



[Fig. 2] recAPTCHA(left), Facebook Face Tagging and Recognition(right)

2.2 휴먼 컴퓨테이션의 게이미피케이션

2.1절의 리캡차나 페이스북 태깅 사례와 같이 많은 휴먼 컴퓨테이션은 게임과 무관하다. 참여자들의 답변을 축적하여 최종적인 문제를 해결해내는 HCG의 특성이 플레이어 행동에 대한 실시간 피드백을 제공해주는 게임의 특성과 충돌하기 때문이다. 따라서 플레이어의 몰입을 이끌어낼 HCG 디자인이 쉽지 않다. 특히 본래 목적이 오락이 아닌 것을 놀이화하는 게이미피케이션이 쉽지 않다[4].

본 절에서는 기존 연구들을 분석하여 HCG들의 목적을 분류하고, 대표적인 게임 구조와 플레이어들의 참여 양상 및 그 외 HCG만의 특성들을 고찰하고자 한다.

2.2.1 HCG 목적 분류

HCG의 목적을 분석한 연구에 따르면[4] 이미지 레이블링과 같은 메타데이터 생성 목적의 게임이 가장 많지만, 그 외에 직관적 결정, 미적 판단, 맥락 추론, 형상화(embodiment) 이슈가 HCG의 주요한 목적이 된다고 보았다.

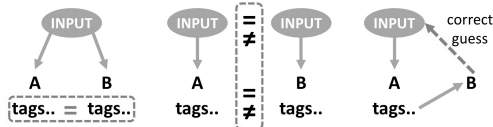
직관적 결정은 한정된 공간 안에 많은 물건 놓기 등, 퍼즐 같은 문제를 해결하는 것을 의미한다. 미적 판단은 색의 판별 등 콘텐츠에 대한 감성적 판단이다. 맥락 추론은 사람의 의미 추론 능력을 통해 물체의 상태나 상황을 파악하고, 주석 등을 생성하는 것을 목적으로 한다. 형상화 예시로는 참

1) 실제로 존재하는 HCG는 아니며 흔히 사용되는 HCG의 형식을 설명하기 위한 예시이다.

여자들이 찍은 많은 사진들을 통해 특정 공간이나 사물의 3차원 모델을 자동 재구축한 사례가 있다.

2.2.2 HCG의 게임 구조

리캡차의 제안자이기도 한 루이스 본 안(Luis von Ahn)은 HCG 사례들을 일반화하여 세 가지의 게임 구조 템플릿을 제시한 바 있다[2]. [Fig. 3]과 같이 결과 일치(output-agreement), 입력 일치(input-agreement), 역-문제(inversion-problem) 유형들이 그것이다.²⁾



(a)output-agreement game (b)input-agreement game (c)inversion-problem game

[Fig. 3] HCG Game System Templates

첫 번째의 결과 일치 게임은 두 명의 플레이어들에게 동일한 입력 데이터를 준다. 그리고 서로가 논의할 수 없는 상황에서 결과(output)를 입력하도록 한다. 이 때 동일한 값을 생성할 경우 양 플레이어가 모두 득점한다. 컴퓨터과학에서 임의의 이미지나 사운드 등에 대한 태그, 즉, 메타데이터 자동 생성은 어려운 문제인데 주어진 입력에 대해 두 사람의 태그가 일치한 경우 올바른 레이블링 가능성이 높아진다.

두 번째 유형인 입력 일치 게임은 두 플레이어가 서로의 서술(describing)을 통해 자신들이 동일한 입력(input)을 받았는지 여부를 판단하는 게임이다. 예컨대, 같거나 다른 음악을 각자에게 들려주고 플레이어들이 이를 설명하는 태그나 레이블들만을 나열하여 서로 동일한 음악인지 여부를 판단한다. 판단이 틀렸다면 이들이 생성한 태그들은 해당 음악들을 객관적으로 서술할 메타데이터에서는 제외되어야 할 것이다.

세 번째는 역-문제 게임 유형인데, 첫 번째 사

람이 설명 담당이 되어 자신에게만 주어진 입력의 내용을 설명하고, 상대는 그 설명으로부터 본래의 입력을 추리해내는 게임이다. 옳게 추측했다면 입력 데이터에 대한 설명 담당의 태그들이 적절했음을 알 수 있다.

이러한 안의 게임 유형 분류는 기존 게임 디자인과 HCG 디자인의 차이를 보여주는 템플릿을 제시했다는 의의가 있다. 다만 안이 스스로 연구의 한계를 지적했듯이 위 템플릿들은 답이 있는 메타데이터 태깅 유형 문제에 특화되어 있어, 다양한 형태와 목적의 HCG를 포괄한다고 보기 어렵다.

2.2.3 HCG의 플레이어 참여 양상

HCG에서 플레이어 참여 양상은 참여자 간 관계 측면과 접속 동기화 측면, 플레이어 수에 따라 구분해볼 수 있다. 플레이어간 관계의 경우, 모든 참여자가 함께 성공하는 협력형 게임, 플레이어의 성취가 다른 사용자들의 성취와 대비되는 경쟁형 게임, 각자에게 다른 이의 작업을 돕는 일이 할당되어 연관된 성취 결과가 DB상의 기록들과 비교되는 혼재형(hybrid) 게임이 있다[5]. 플레이어 접속 동기화 측면에서는 여러 플레이어가 동시 접속하여 서로 실시간 반응해야 하는 동기적 게임(synchronous game), 서로 다른 시간대에 작업을 해도 무방한 비동기적 게임(asynchronous game)으로 구분된다. 또한 HCG의 플레이어 수에 관한 요구사항의 경우, 한 번의 게임에 요구되는 플레이어 수에 따라 단일플레이어, 2인용 게임, 다중플레이어 게임으로 구분할 수 있다. 그런 면에서 [Fig. 3]은 2인용 게임 중심의 구조 분석이다.

2.2.4 HCG에서 데이터 검증의 중요성

안의 HCG 게임 템플릿 제시 이후, 연(M. Yuen) 등은 일반 게임들과 다른 HCG만의 특징적인 게임 요소로 데이터 또는 결과 검증(verification

²⁾ [Fig. 3]은 참고문헌 [2]에서 루이스 본 안이 제안한 HCG 템플릿 구조도를 요약하여 그린 것이다.

or validation)을 지적하였다[4]. 즉, [Fig. 3]의 결과 일치나 입력 일치 게임은 플레이어 A, B 입력의 상호 동일 여부를 검증하는 대칭적 검증 방식이며, 역-문제 게임 유형은 비대칭적 검증 방식에 해당한다. 대개 HCG가 과학적 연구나 지능적 컴퓨팅 능력의 향상을 목표로 하는 것이니만큼 컴퓨터가 잘 못 된 데이터를 학습하지 않도록 데이터 검증이 게임 속에 자연스럽게 내포될 필요가 있다.

또한, 일반적 게임과 달리 참여자의 불필요한 데이터 입력이 발생하지 않도록 하는 것도 HCG만의 중요한 요구 사항이다[6]. 예컨대, 주어진 사진에서 ‘오리’를 찾아 표시하도록 하는 게임에서 플레이어가 오리의 아웃라인만을 명확히 표시하는 대신 아웃 라인과 더불어 주변에 쓸데없는 장식문양 등을 그려 넣는다면 컴퓨터의 정확한 데이터 학습에 방해가 된다. 따라서 HCG는 불필요한 데이터 입력을 억제하고 의도된 행동에 플레이어가 집중할 수 있도록 적절히 설계될 필요가 있다.

2.3 HCG 특성 요약

앞 절의 조사 분석 내용들을 바탕으로 한 HCG의 특성들을 아래 [Table 1]과 같이 정리하였다. HCG의 초창기 연구자이자 개발자인 안(2009)은 사용자가 신뢰 가능한 정보를 입력케 하는 HCG의 구조를 결과 일치, 입력 일치, 역-문제로 나누어 제안했다[2]. 휴먼 컴퓨터 시스템에 대한 전반적인 분류를 시도한 연(2009)은 휴먼 컴퓨테이션의 발전 단계를 일부 사용자들의 집단 지성을 모으는 휴먼 컴퓨테이션, 인터넷을 통해 다수의 사용자가 접근하도록 하는 휴먼 컴퓨테이션, 소셜 게임을 기반으로 하는 HCG와 같은 순서로 정리했다. 그리고 플레이어들 간의 협력 및 경쟁 양상을 기준으로 HCG를 분류했다[5]. 크라우제는(M. Krause, 2009)는 HCG를 통해 최종적으로 도달하고자 하는 목표를 기준으로 HCG의 목적을 메타데이터 생성, 직관적 결정, 미적 판단, 맥락 추론, 형상화로 분류했다[4].

[Table 1] Characteristics of HCG

Category	Types
purpose	generating metadata, intuitive decisions, aesthetic judgement, contextual reasoning, embodiment
structure	output-agreement, input-agreement, inversion-problem
player	cooperate, compete, hybrid
	synchronous, asynchronous
	single, two-player, multi
others	verifying data accuracy, minimizing unnecessary action

그러나 [Table 1]에서는 휴먼 컴퓨테이션을 게임화하는 가장 큰 요인인 흡입력, 즉, 다수의 사용자를 끌어들이기 위해 동기를 부여하는 재미 측면에서의 게임 디자인 논의가 결여되어 있다. 기존 연구들에서 게임의 경쟁 요소를 활용한 사례 등 간략한 언급은 있었으나, 플레이어와 게임 간의 상호작용 형태를 결정하는 게임 메카닉의 중요성에도 불구하고 이에 관한 상세한 분석은 부족한 상황이다. 연은 HCG를 플레이어 간의 협력 및 경쟁 양상으로 분류하면서 게임 메카닉의 시각에서 HCG를 분류하려 했으나, 이는 다양한 게임 메카닉 중 소셜 메카닉의 측면만 보고 있는 한계를 지닌다.[5]

HCG의 게임 메카닉을 분석한 보다 최신의 연구들은 메카닉에 대한 정의가 모호하거나, 너무 넓은 한계점을 지닌다. 갈리(L. Gali, 2014)는 HCG의 게임 메카닉을 타일 배열, 선 그리기, 기억, 내기, 패턴 만들기, 의도 숨기기, 상식 활용하기, 이미지에 표시하기의 아홉 가지로 분류했다.[7] 그러나 이는 게임 메카닉에 대한 명확한 정의 없이 제안되어 분류 간의 경계가 모호하고 상호 중첩되는 한계가 있다. 왕(X. Wang, 2014)은 HCG가 게임의 일종으로서 어떻게 플레이어에게 즐거운 경험을 제공할 수 있을지 MDA(Mechanics, Dynamics, Aesthetics)를 통해 HCG의 미학적 측면을 분석했다.[8] 다만 MDA의 게임 메카닉은 규칙과 알고리즘, 데이터 구조 등 게임 시스템 상

의 모든 요소를 의미하므로 플레이어가 게임 내에서 주로 무엇을 경험할 수 있는지, 게임 개발자는 무엇을 중심으로 게임을 디자인해야 하는지 구체적인 접근을 하기는 어렵다.

이에 따라 본 연구의 3장에서는 플레이어가 취하게 되는 액션으로서의 게임 메카닉을 정의하고 이를 기준으로 HCG들의 실제 사례에 나타난 특성을 상세히 분석하고자 한다. 그리고 4장에서는 HCG의 최종적인 목적과 별개로 플레이어가 직접 수행하게 되는 문제 형태인 태스크의 유형을 분류한다. 상업적 게임이 플레이어에게 장애물과 그 장애물을 극복하기 위한 방법을 제공하듯이 HCG의 태스크들을 수행하기 위해 어떤 다른 방법들, 어떤 게임 메카닉을 적용할 수 있을지 제안하려 한다.

3. HCG의 게임 메카닉

3.1 게임 메카닉 기반의 HCG 분석

게임 메카닉은 플레이어가 직접적으로 취할 수 있는 액션으로, 게임 규칙에 의해 그 한계가 설정된다. 그리고 이러한 액션의 집합으로 게임 플레이가 형성된다[9]. 크로포드는(C. Crawford)에 따르면 게임을 포함한 모든 소프트웨어의 본질은 동사로 정의될 수 있으며, 이때 동사란 사용자가 그 시스템으로 무엇을 할 수 있을지 파악할 수 있는 것이다[10]. 이러한 관점으로 게임 메카닉을 정의한 시카트(M. Sicart)에 따르면 메카닉은 플레이어-게임, 플레이어-플레이어, 게임 내 오브젝트들 간의 상호작용을 만들어내는 단위로, 동사 형태로 표현 가능하다[9]. 제임스 폴 기(J. P. Gee)는 위 정의를 어포던스와 연결 지어서 플레이어는 게임 세계를 게임 메카닉, 즉 동사이자 자신들의 액션을 통해 파악한다고 보았다[11].

이에 본 논문은 위 정의에 따라 게임 메카닉을 동사 형태로 표현하여 HCG를 분석하되, 주로 상업용 게임들에서 통용되는 기준인 어네스트 아담스(E. Adams)의 분류에 따라 메카닉들을 다섯 종류

로 분류했다. 아담스가 제시한 다섯 가지 유형인 물리, 내부경제, 진행, 전략, 소셜 메카닉의 개념은 [Table 2]와 같이 정리할 수 있다. 아담스에 따르면 특정한 게임이 제공하는 플레이의 형태, 즉 다섯 분류의 메카닉이 분포된 형태는 해당 게임의 장르를 반영한다. 이를테면 액션 게임에서는 물리 메카닉이 두드러지며, 어드벤처 게임에서는 진행 메카닉이 두드러진다. 본 논문에서는 아담스의 분류를 바탕으로 어떤 메카닉이 두드러지게 나타나는지 확인함으로써 데이터 수집을 위한 HCG 고유의 게임 구조가 플레이어에게는 어떤 게임 장르적 특징을 드러내고 있는지 파악하고자 한다. 또한 4장에서 HCG를 태스크 중심으로 분석했을 때 각 태스크 별로 다섯 유형의 메카닉 사용 빈도가 상이하게 나타나는지, 나타난다면 어떻게 게임 디자인에 활용할 수 있을지 알아보려고 했다.

[Table 2] Game Mechanics Classified by Adams

Mechanics	Definition
physics	controlling a character or a object in a game world with certain physical laws
internal economy	collecting, consuming, trading resources(money, ammunition, HP, MP, skill point, etc)
progression	blocking or unblocking a player moving through levels
tactics	placing limited game units
social	social interaction among players

본 논문에서는 [Table 3]과 같이 31종의 HCG를 분석했다. 연구 대상으로는 <이ես스피게임(ESPGame)>, <폴드잇(FoldIt)>과 같이 문제 해결을 위한 유의미한 분량의 데이터를 수집했거나, <아토포피아(Apetopia)>와 <허드잇(Heredit)>과 같이 차별적인 목적을 지녔거나, <몰브릿지(Mole Bridge)>와 <온투갤럭시(OnToGalaxy)>와 같이 차별적인 게임 플레이를 지닌 HCG를 선정했다.³⁾

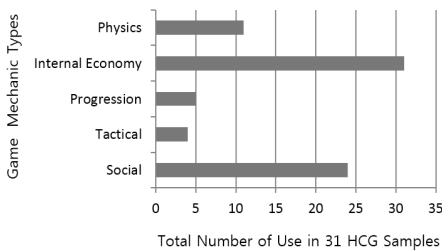
3) 31종 게임에 대한 추가적인 설명은 별도로 작성한 페이지 (<http://home.ewha.ac.kr/~yanghee/hcg.html>) 참조.

[Table 3] Gameplay Mechanics of 31 Human Computation Games

Title	Task	Purpose	Physics	Internal Economy	Progression	Tactical	Social
Magic Bullet	annotate	character recognition	shoot	score	-	-	compete score, agree
Mole Bridge	annotate	character recognition	build, explode	score	cross bridge	-	-
Waisda	annotate	tagging videos	-	score	-	-	compete score, agree
Major Miner	annotate	tagging audios	-	score	-	-	-
Tag & Tune	annotate	tagging audios	-	score	-	-	explain
Pagehunt	annotate	tagging websites	-	score	-	-	compete score
ARTigo	annotate	tagging images	-	score	-	-	compete score, agree
ESP Game	annotate	tagging images	-	score	-	avoid taboo	agree
KissKiss Ban	annotate	tagging images	-	score	-	ban	compete score, agree
Peekaboom	annotate	tagging images	-	score	-	erase, point	give hint
Phetch	annotate	tagging images	-	score	-	-	explain
PyramidTag	annotate	tagging images	-	score	pass	-	-
zentag	annotate	tagging images	-	score	pass	-	-
WebPardy	annotate	generating quiz	-	score	-	-	-
Verbosity	annotate	collecting common knowledge	-	score	-	-	explain
EyeWire	mark	research	-	score	-	-	compete score, chat
Sketchness	mark	research	-	score	pass	-	compete score, chat
MalariaSpot	mark	research	shoot	score	-	-	compete score
EteRNA	arrange	research	navigate	kcal	-	-	compete score, chat
Foldit	arrange	research	rotate, drag, shake	score	-	-	compete score, chat

Phylo	arrange	research	move tiles	score	-	-	-
OnToGalaxy	select	tagging texts	shoot, avoid, navigate	score	-	-	-
Mole Hunt	select	character recognition	whack	score	-	-	-
Wikispeedia	select	collecting common knowledge	-	score	-	-	compete score
Apetopia	select	research	run, avoid	score, accelerate	enter doors	-	compete score
Disguise	select	research	shoot, explode	score	-	-	compete score
VerbCorner	select	research	-	score	-	-	compete score
HerdIt	select	tagging audios	-	score	-	-	compete score, agree, chat
Spot the Link	select	ontology alignment	-	score	-	-	agree
Photoslap	select	tagging images	flip, slap	score	-	trap	object
Phrase Detectives	select	tagging texts	-	score	-	-	compete score

[Table 3]에서 물리(Physics), 내부 경제(Internal Economy), 진행(Progression), 전략(Tactical), 소셜(Social) 열의 동사들은 모두 플레이어가 입력을 통해 취할 수 있는 행동에 해당한다. [Table 3]에서 ‘목적(purpose)’은 해당 휴먼 컴퓨테이션의 본래 목적을 나타내며, ‘태스크(task)’는 플레이어가 직접적으로 하게 되는 보다 작은 단위의 일을 지칭한다.

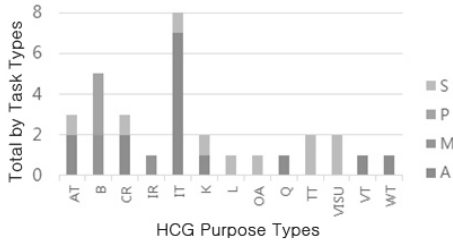


[Fig. 4] Sum of Gameplay Mechanic Types in 31 HCG Samples

태스크는 주석(annotate), 표시(mark), 배열(arrange), 선택(select)으로 분류했다. ‘주석’은 제시된 정보에 대해 플레이어가 타이핑 등을 통해 추가적인 의미 정보를 태깅하는 태스크이며, ‘표시’는 제시된 정보 중 특정 지점이나 영역을 표시하는 태스크, ‘배열’은 제시된 조각들의 순서 및 위치 배열, ‘선택’은 제시된 선택지 중 하나를 선택하는 형태의 태스크이다.

조사 대상인 31개 HCG 에 적용된 게임 메카닉 유형들은 전반적으로 [Fig. 4]와 같은 빈도를 보인다. [Fig. 5]는 HCG 태스크들에 대한 각 목적 빈도의 누적그래프이다. 게임 태스크는 A(주석), M(표시), 정렬(P), 선택(S)의 4가지로 분류했다. HCG의 목적은 오디오태깅(AT), 생물 및 의료연구(B), 문자인식(CR), 이미지인식(IR), 이미지태깅(IT), 상식수집(K), 언어학연구(L), 온톨로지 정렬(OA), 퀴즈(Q), 텍스트태깅(TT), 색상 및 시각연구(VISU), 비

디오태깅(VT), 오디오태깅(AT)으로 분류했다. 메카닉 별 상세 분석은 다음 절에서 제시한다.



[Fig. 5] Purposes and Tasks of 31 HCG Samples

3.2 HCG 게임 메카닉 유형별 특징

3.2.1 물리 메카닉

HCG에서는 플레이어의 캐릭터와 그 캐릭터가 움직이는 공간이 있는 경우가 드물기 때문에 물리 메카닉은 총 11개로 적게 나타났다. 답을 입력하거나 답에 해당하는 항목을 선택하는 행위가 총을 쏘는 등의 메카닉으로 적용되어 있기도 했으나, 사실적인 물리적 규칙을 적용한 사례는 없었으며 캐릭터의 움직임을 조작하는 사례도 드물었다.

1인칭 시점의 레이싱 게임 <아페토피아(Apetopia)>은 물리 메카닉이 두드러지는 사례이다. 게임이 시작되면 플레이어는 별도의 조작 없이 끊임 없이 달리는 상태로 유지되며, 좌우 방향을 조절하여 장애물을 피한다. 일정 구간마다 하나의 기준 색이 제시되며, 두 개의 유사 색이 칠해진 두 개의 문 중 기존 색과 더 유사하다고 생각되는 하나를 선택하여 통과한다. 알맞은 문을 통과하면 가속한다. 특정한 아바타를 3인칭 시점에서 보고 조종하는 경우는 <온투갤럭시>뿐이었다. <온투갤럭시>에서는 플레이어가 자신의 우주선을 내려다보는 시점으로 우주선을 상하좌우로 조작한다. 이를 통해 공격을 피하며 상대 우주선을 공격한다. <몰브릿지>는 플레이어가 다리를 건설하여 캐릭터 몰(Mole)이 절벽의 건너편으로 이동하는 것을 돕도록 한다.

3.2.2 내부 경제 메카닉

HCG의 내부 경제 메카닉은 주로 점수 획득으로 나타난다. 점수는 플레이어의 액션에 즉각적인 피드백을 주면서 동시에 게임의 보상으로도 작용한다. 31개의 모든 게임에서 점수 획득 메카닉을 관찰할 수 있었으며 수치가 직접 드러나는 점이 특징적이다. 또한 HCG의 목적 달성을 위해 유효한 답을 입력함으로써 점수를 획득하므로, HCG의 목적과 직접적으로 연관된다. 예를 들어 <아티고(ARTigo)>는 플레이어에게 회화 작품을 제시하여 그림 속의 사물이나 인물, 색 등을 태깅하면 점수를 부여한다.

HCG 내부 경제 메카닉의 특징은 게임 내 재화가 나타나지 않는다는 점이다. 게임 내 재화는 각 단판과 단판 사이를 뛰어 플레이어의 반복적인 플레이를 유도할 수 있는 장치이다. 플레이어는 게임 플레이를 통해 재화를 모으고 재화를 소비하여 아이템 등의 보상을 얻는다. HCG에서 게임 내 재화가 나타나지 않는 것은 진행 메카닉이 적은 HCG의 특징과도 관련이 있다.

3.2.3 진행 메카닉

31개의 HCG는 대체로 짧은 라운드의 연속으로 된 한 판, 그리고 그 한 판의 동일하고 반복적인 플레이로 이루어져 있었다. 주어진 미션을 완수하여 다음 미션으로 진행하기 위한 액션 또는 장치는, 즉 진행 메카닉은 5개 게임에서만 나타났다. 특히 HCG에서는 물리 메카닉이 적게 나타나므로 물리적인 의미의 진행 메카닉이 드물었다.

일부 HCG에서는 주어진 문제에 답하지 않고 다음 라운드로 이동할 수 있었다. 어려운 문제를 풀이해내는 성취감을 제공하는 것이 아니라 빠르게 답안을 수집하는 것이 HCG의 목적이기 때문이다.

3.2.4 전략 메카닉

HCG에서는 전략 메카닉이 가장 드물게 나타난

다. 31개의 게임 중 4개의 게임에서만 전략 메카닉을 사용하고 있었다. 이는 HCG가 유희성보다는 특정한 문제 해결을 목적으로 디자인되기 때문이다. 단순한 규칙을 바탕으로 다양한 전략과 결말을 만들어내는 전략 메카닉의 특성은 정확한 답을 요구하는 HCG의 특성과 상충한다. 따라서 HCG는 플레이어가 전략을 세울 여지를 거의 주지 않는다.

HCG의 전략 메카닉은 주로 멀티플레이 게임에서 나타났다. <키스키스밴(KissKissBan)>은 하나의 이미지를 두고 두 플레이어는 동일한 단어를 입력하도록 노력하며, 다른 1인의 플레이어는 이를 방해하는 것이 목적인 게임이다. 방해하는 플레이어는 두 사람이 어떤 단어를 입력할지 추측하여 그 단어의 사용을 금지한다(ban). 이를 통해 게임에 긴장감을 부여하는 동시에 누구나 입력할 혼란 단어의 태깅을 금지한다. 이는 보다 다양한 태그를 확보하기 위한 해당 HCG의 목적에도 부합한다.

<피카봄(PeekaBoom)>에서는 이와 반대로 상대를 전략적으로 돕기 위한 메카닉이 나타난다. 문제를 내는 플레이어는 전체 그림을 볼 수 있다. 이 플레이어는 답을 추측해야 하는 플레이어에게 그림의 일부분을 공개한다. 공개 면적과 횡수가 제한적이므로 플레이어는 어떤 부분을 공개하는 편이 효과적인지를 전략적으로 선택한다.

3.2.5 소셜 메카닉

HCG의 소셜 메카닉은 크게 협력 혹은 경쟁으로 구분된다. <스케치니스(Sketchness)>, <이엑스피게임>, <피카봄> 등의 멀티 플레이어 게임은 2장에서 밝힌 ‘결과 검증’을 위해 플레이어의 협력을 유

도하는 시스템을 사용한다. 서로가 대화할 수 없는 상황에서 가능한 같은 결과 값을 내놓도록 하는 사례가 대표적이다. 경쟁은 대체로 랭킹 시스템으로 나타난다. 높은 점수의 플레이어들을 리더 보드에 드러냄으로서 보다 높은 랭킹에 올라가기 위한 플레이 동기를 부여한다. 그러나 태스크가 충분히 어렵고 도전 의식을 자극할 수 있어야 랭킹이 플레이어들에게 동기를 부여할 수 있다. 특히 주석 태스크에 해당하는 HCG는 각 문제의 난이도가 어렵지 않기 때문에 랭킹만으로 도전 의식을 자극하기 어렵다.

4. HCG 유형별 게임 메카닉 활용 제안

4.1 HCG의 태스크

HCG의 태스크란 플레이어가 직접적으로 수행하게 되는 단위의 단순 노동을 의미한다. 태스크는 크게 주석, 표시, 배열, 선택으로 구분했다. 31개 HCG에서 사용된 메카닉을 태스크의 유형에 따라 구분한 결과는 다음 [Table 4]와 같다. 본 4장에서는 태스크의 유형에 따라 특징적으로 나타나는 메카닉을 확인하고 해당 메카닉을 중점적으로 사용하는 기존 게임 장르의 활용 방안을 제안했다.

4.2 태스크 유형별 주요 게임 메카닉

4.2.1 주석

시스템이 이미지, 오디오, 비디오, 텍스트, 웹사이트 등의 정보를 제시하면 플레이어는 그에 대한 주석을 타이핑 등을 통해 태깅하는 태스크이다. HCG

[Table 4] Examples for the Gameplay Mechanics by Task Types

Task	Physics	Internal Economy	Progression	Tactics	Social
annotate	shoot, build, explode	score	pass, cross	avoid taboo, ban	agree
mark	shoot	score	pass	-	explain
arrange	rotate, drag, shake	score	-	-	compete score
select	whack, run, avoid, shot, explode, flip, slap	score, accelerate	enter	trap	agree

의 초기였던 <이엑스피 게임>부터 가장 흔히 나타나는 태스크이다. 31개 중 15개 게임이 주석 태스크에 해당한다. [Table 4]에서와 같이 주석 태스크에서는 다른 태스크에 비해 합의하기(agree)등의 메카닉이 특징적이었다. 이는 주석의 정확도와 객관성을 높이기 위한 장치로 활용됐다. 또한 다른 태스크와 달리 동일한 답 하나만이 입력되는 것이 바람직하지 않은 태스크이므로, 이를 방지하기 위한 특정 단어 금지(avoid taboo, ban) 등의 메카닉이 사용되었다.

주석 태스크의 HCG는 이와 같이 소셜과 전략 메카닉이 특징적이다. 소셜과 전략 메카닉이 특징적인 게임 장르는 전략 및 경영 시뮬레이션 장르로, 주어진 자원을 전략적으로 활용하여 타 플레이어와 협력하고 경쟁하는 메카닉을 지니고 있다. 따라서 주석 태스크의 HCG에는 전략 및 경영 시뮬레이션 장르의 게임 메카닉을 적용해볼 수 있다. 예를 들어 제한된 답 입력 횟수를 전략적으로 활용하여 타 플레이어와 겨루는 형태의 적용 등이 가능하다.

4.2.2 표시

시스템이 이미지 등의 정보를 제시하면 플레이어가 이미지 위의 특정 지점에 표시를 하는 태스크이다. <스케치니스>에서처럼 외곽선을 그리거나 <말라리아스팟(MalariaSpot)>에서처럼 점을 찍어 특정 지점을 표시한다. 즉 위치를 표시해야하므로 총을 쏘는(shoot) 등의 물리 메카닉이 필수적으로 나타난다.

따라서 표시 태스크의 HCG에는 물리 메카닉을 중심으로 한 게임 장르인 액션, 스포츠, 레이싱 게임의 메카닉을 적용할 수 있다. 특히 액션 게임의 전투 메카닉, 레이싱 게임의 가속, 감속 및 충돌 관련 메카닉을 적용하여 표시 태스크를 수행하는 것이 가능하다.

4.2.3 패턴 배열

시스템이 제시하는 조각의 순서 및 위치를 플레이어가 배열하는 태스크이다. <파일로(Phylo)>의 플레이어는 가능한 많은 수의 타일이 색상 별로 같은 열

에 위치하도록 만들어야 한다. 배열 태스크에는 반드시 물리 메카닉이 나타나며 특히 현실의 물리 규칙을 반영하기보다는 추상적인 형태의 타일 배치 및 회전 등의 메카닉이 나타난다. 이는 퍼즐 게임의 물리 메카닉과 유사하다.

퍼즐 게임은 한정된 자원의 물리적인 배치 및 소모를 통해 일정한 답에 이르는 것을 목표로 한다. 또한 아담스에 따르면 퍼즐 장르는 난이도가 증가하는 짧은 레벨의 집합으로 이루어져 있다. 따라서 패턴 배열 태스크의 경우, 퍼즐 장르의 물리 메카닉을 활용하되 진행 메카닉을 추가적으로 적용할 수 있다.

4.2.4 선택

시스템이 제시하는 객관식 문항에서 답을 선택하는 태스크이다. <버브코너(VerbCorner)>의 경우, 직접적인 객관식 문항을 제시한다. <아페토피아>는 레이싱 게임을 적용하여 두 문 중 한 곳을 선택하여 들어가도록 함으로써, 물리 메카닉을 통해 선택 과정을 보다 게임과 같이 제작했다. 이처럼 레이싱 게임은 달리는 도중 방향과 경로에 대한 판단을 연속적으로 내려야하므로 여러 객관식 문항에 연속적으로 답해야하는 선택 태스크에 적용 가능하다.

이와 같이 선택지를 제시하고 답을 입력하는 과정에 물리 메카닉을 적용하기 위해서는, 리듬 게임과 플랫폼 게임 장르의 메카닉을 활용할 수 있다. 리듬 게임 역시 레이싱 게임과 마찬가지로 연속적인 선택을 통해 방향을 전환하거나 여러 개의 입력 선택지 중 하나를 입력해야 하며, 플랫폼 게임은 문과 상자 등을 선택하여 이동하고 게임을 진행하기 때문이다.

5. 결론

본 논문에서는 물리, 내부 경제, 진행, 전략, 소셜 다섯 가지 유형의 메카닉을 기반으로 HCG를 분석했다. 또한 네 가지 유형의 태스크와 메카닉 간의 관계성을 확인하고 각 태스크에 적용할 수 있을 게임 장

르 중심의 메카닉들을 제안했다. 이를 통해 목적 달성을 위한 알고리즘과 개별 사례 중심의 기존 연구에서는 중요하게 다루어지지 않았던 HCG의 게임 플레이 특성을 고찰하고자 했다.

[Table 5] Gameplay Mechanics and Game Genre Suggestion for HCG Tasks

Task	Mechanics	Game Genre
annotate	social, tactics	strategy, management
mark	physics	action, sports, racing
arrange	physics, progression	puzzle
select	physics	rhythm, platformer

HCG의 태스크는 목적 달성을 위한 가장 효과적인 데이터 수집 방식으로써 주석, 표시, 패턴 배열, 선택 중 하나가 채택된다. 동시에 HCG의 태스크는 플레이어가 직접적으로 수행하게 되는 게임 내의 도전 과제이기도 하다. 따라서 본 논문은 [Table 5]와 같이 HCG의 특정 태스크가 상업적인 게임 장르 중 어떤 장르와 유사점을 지니고 있는지 파악하고 강화 가능한 메카닉을 탐색했다. 이를 통해 향후 HCG의 개발 과정에서 태스크 중심으로 게임 메카닉을 고려하여 보다 많은 플레이어가 기꺼이 즐겁게 HCG에 참여할 수 있을 것이라 기대한다.

다만 본 논문은 게임 시스템과 게임 시스템이 플레이어에게 제공하는 고정된 액션만 다루었다. HCG의 플레이어들이 여타 게임들의 플레이어와 어떻게 다른 다양한 플레이 양상을 보이는지, HCG의 목적을 인지하고 있는 것이 플레이 동기 부여에 어떠한 영향을 미치는지 등을 분석한다면 HCG의 게임 플레이 특성을 더 심층적으로 파악할 수 있을 것이다.

REFERENCES

[1] L. V. Ahn, "Human Computation", ACM DAC'09, pp.418-419, 2009.

[2] L. V. Ahn, and L. Dabbish, "Designing Games with a Purpose", Communications of the ACM, Vol. 51, No. 8, pp.58-67, 2008.
 [3] E. Adams, and J. Dormans, Game Mechanics: Advanced Game Design, New Riders, 2012.
 [4] M. Krause, and J. Smeddinck, "Human Computation Games: A Survey", IEEE CSE, pp.723-728, 2009.
 [5] M. Yuen, L. Chen, and I. King, "A Survey of Human Computation Systems", Int'l Conf. on CSE, pp.723-728, 2009.
 [6] M. Krause, A. Takhtamysheva, and M. Wittstock, "Frontiers of a paradigm: exploring human computation with digital games." ACM HCOMP'10, pp.22-25, 2010.
 [7] L. Gali, "Matching Game Mechanics and Human Computation Tasks in Games with a Purpose", ACM International Workshop on Serious Games, 2014.
 [8] X. Wang, D. Goh, E. Lim and A. Vu, "Player Acceptance of Human Computation Games: An Aesthetic Perspective", The Emergence of Digital Libraries-Research and Practices, Springer International Publishing, 2014.
 [9] M. Sicart, "Defining Game Mechanics", Game Studies, Vol.8, No.2, pp.1-14, 2008.
 [10] C. Crawford, Interactive Storytelling, New Riders, 2005.
 [11] J. P. Gee, Unified Discourse Analysis, Routledge, 2015.

부 록

본고에서 분석한 HCG의 출처는 다음과 같다.

[1] MagicBullet
<http://homepages.cs.ncl.ac.uk/jeff.yan/mb.htm>
 [2] Mole Bridge, Mole Hunt
<http://www.digitalkoot.fi/>
 [3] Waisda M. Hildebrand, et al. "Waisda?: video labeling game", 21st ACM international conference on Multimedia. ACM, 2013.
 [4] MajorMiner <http://majorminer.org/info/intro>
 [5] Tag&Tune E. Law and L. V. Ahn. "Input-agreement: a new mechanism for collecting data using human computation

- games”, SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems. ACM, 2009.
- [6] Pagehunt M. Hao, et al. “Page hunt: improving search engines using human computation games”, 32nd international ACM SIGIR conference on Research and development in information retrieval. ACM, 2009.
- [7] ARTigo <https://www.artigo.org/>
- [8] ESPGame L. V. Ahn and L. Dabbish, “Labeling images with a computer game”, Human Factors in Computing Systems, pp. 319-326, 2004.
- [9] KissKissBan H. Chien-Ju, et al. “KissKissBan: a competitive human computation game for image annotation”, Proceedings of the acm sigkdd workshop on human computation, ACM, 2009.
- [10] Peekaboom L. V. Ahn, R. Liu and M. Blum, “Peekaboom: a game for locating objects in images”, Proceedings of the SIGCHI conference on Human Factors in computing systems, ACM, 2006.
- [11] Phetch L. V. Ahn, et al. “Improving image search with phetch”, Acoustics, speech and signal processing, 2007.
- [12] PyramidTag
<https://play.google.com/store/apps/details?id=org.tiltfactor.pyramid>
- [13] Zentag <http://play.metadatagames.org/zentag>
- [14] WebPardy A. Hidir, et al. “Webpardy: harvesting QA by HC”, Proceedings of the ACM SIGKDD Workshop on Human Computation, ACM, 2010.
- [15] Verbosity L. V. Ahn, M. Kedia and M. Blum, “Verbosity: a game for collecting common-sense facts”, Proceedings of the SIGCHI conference on Human Factors in computing systems, ACM, 2006.
- [16] EyeWire <http://www.eyewire.org/>
- [17] Sketchness <http://www.sketchness.com/>
- [18] MalariaSpot <http://www.malariaspot.org/game/>
- [19] EteRNA <http://eterna.cmu.edu/web/>
- [20] Fold It <http://fold.it/portal/>
- [21] Phylo <http://phylo.cs.mcgill.ca/>
- [22] OntoGalaxy M. Krause, et al. “Frontiers of a paradigm: exploring human computation with digital games”, ACM sigkdd workshop on human computation. ACM, 2010.
- [23] Wikispeedia <http://wikispeedia.net/>
- [24] Apetopia <http://colors.htw-berlin.de/>
- [25] Disguise
<https://www.youtube.com/watch?v=H7GuBrjCmqo>
- [26] VerbCorner
<http://www.gameswithwords.org/VerbCorner/>
- [27] Herd It, <https://apps.facebook.com/herd-it/>
- [28] Spot the Link S. Thaler, E. Paslaru and B. Simperl, and Katharina Siorpaes. “SpotTheLink: A Game for Ontology Alignment.” Wissensmanagement, 182, pp. 246-253, 2011.
- [29] Photoslap
<https://www.youtube.com/watch?v=KIDztk8VjcY>
- [30] Phrase Detectives
<http://anawiki.essex.ac.uk/phrasedetectives/>



정 재 은(Jung, Jae Eun)

약 력 : 2013 이화여자대학교 영어영문학과(문학사)
2013 NHN 엔터테인먼트 게임 기획자
현재 이화여자대학교 디지털미디어학부 석사과정

관심분야 : 게임 디자인



남 양 희(Nam, Yang-Hee)

약 력 : 1989 여자대학교 전자계산학과(이학사)
1991 KAIST 전산학과(공학석사)
1997 KAIST 전산학과(공학박사)
현재 이화여자대학교 디지털미디어학부 교수

관심분야 : 인터랙티브 미디어, 증강현실, HCI
