

로그 데이터의 전형분석 및 인지심리적 속성 추출을 이용한 모바일 게이머 유형화 연구

전지훈⁰¹ 윤두밈¹ 양성일² 김경중¹¹ 세종대학교, ²ETRI

rhd00513@gmail.com, krad@hanmir.com, siyang@etri.re.kr, kimkj@sejong.ac.kr

Mobile Gamer Categorization with Archetypal Analysis and Cognitive-Psychological Features from Log Data

JiHoon Jeon⁰¹ DuMim Yoon¹ SeongIl Yang² KyungJoon Kim¹¹Sejong University, ²ETRI

요 약

데이터 분석 영역에 있어 게이머의 유형을 분류하거나 게이머의 특성을 분석하는 연구는 데이터 분석 연구자들이 많은 관심을 가지는 분야 중 하나이다. 본 논문에서는 모바일 Role Playing Game(RPG) 게임인 크레이지 드래곤의 게임로그를 이용하여 게임에 특화된 두 가지 인지심리 속성과 일반화된 여섯 개의 인지심리 속성을 추출하였다. 이를 기반으로 게이머의 유형을 분류하였으며, 각 유형별 특성을 추출한 여덟개의 인지심리속성으로 분석하였다. 그 결과, 많은 게이머가 1~2가지 유형으로 밀집되는 현상을 보임을 확인할 수 있었다.

1. 서 론

데이터 분석 영역에 있어 게이머의 유형을 분류하거나 게이머의 특성을 분석하는 연구는 데이터 분석 연구자들이 많은 관심을 가지는 분야 중 하나이다. 이는 학술적인 목적뿐만 아니라 산업적으로도 매우 유용하다. 게임 회사들은 게이머의 유형과 특징에 맞는 적절한 게임 서비스를 할 수 있을 것이며, 이는 게이머들의 게임에 대한 흥미와 충성도를 높이는 결과를 낳는다. 결국 게이머의 이탈을 줄여주고, 게임 회사의 수익성은 증대될 것이다.

게임 로그분석 전문 업체인 GameAnalytics는 모바일 게임을 포함한 다양한 게임에 대한 게이머 행동 분석 툴과 서비스를 이용하여 중국인 게이머들에 대한 분석을 하였으며, 또 다른 게임 전문 분석 기업 Quantic Foundry는 220,000명 이상의 게이머를 대상으로 한 설문조사를 바탕으로 12가지의 게이머 동기의 경험적 모델을 제시하였다. 이 결과에 따르면 게이머들은 주로 3개의 성향이 나타나는 것으로 확인되었으며 이는 외향성과 성실성, 개방성이었다.

이와 같이 게이머 분류를 시도하는 이유는, 다양한 성향의 게이머들을 기획자가 의도한 방향으로 이끌어 나가기 위함이다. 이를 위해 게이머에 대한 이해가 필요로 하며, 게임 내에서 게이머가 할 수 있는 제한된 일들을 상세히 분석하고 게이머들의 방향성을 파악하고자 한다. 최종적으로 방향성이 비슷한 플레이어들을 발견하고 유사한 성향의 게이머들을 함께 대응하도록 한다.

대부분의 기존 연구들은 설문조사를 이용하거나 로그데이터를 이용하여 게이머의 행동양식을 분석하였다[1][2]. 또는, 각종 생체신호를 센서로 측정하여 게이머들을 분석하기도 하였다[3]. 하지만, 설문조사나 생체신호를 이용한 분석은 로그데이터를 이용한 추론보다 비교적 정확하지만, 많은 수의 데이터를 얻기 어렵고, 실제로

상업용 게임에 적용하는 것은 아직은 비현실적이다. 따라서 실용적인 응용을 목적으로 하는 대부분의 연구는 게임의 로그데이터에서 게이머가 어떤 행동을 했는지를 추출하고, 이를 이용해 게이머들의 유형을 분류한다. 또한, 대부분의 연구는 주로 PC 온라인 게임을 대상으로 연구가 진행되어 왔다. PC 온라인 게임은 모바일 게임에 비해 게임내 제한이 비교적 자유로워 게이머간 상호작용 및 사교활동을 비롯한 다양한 행동을 비교적 상세하게 로그데이터로 남길 수 있었다. 하지만 모바일 게임에서 게이머의 행동은 비교적 제한되며, 모바일 기기나 네트워크의 제약 때문에 상세한 로그데이터를 남기긴 쉽지 않다.

본 논문에서는 위와 같은 문제를 해결하기 위하여, 비교적 제한된 정보인 모바일 게임의 로그데이터를 이용하여 특정 게임에만 사용 가능한 두 가지 인지심리속성과 다른 모바일 게임에도 적용이 가능한 일반화된 여섯 가지 인지심리속성을 추출하여 게이머를 유형화 하였다. 이를 통하여, 게임 기업들은 제한된 모바일 로그데이터를 이용하여 인지심리기반 하에 게이머를 유형화할 수 있으며, 각 유형의 특징 및 특성 등을 추론할 수 있다. 게이머의 유형과 특징에 맞는 게임 서비스를 제공할 수 있다.

2. 기본 게임 로그 분석

2.1 Data

본 연구에서는 모바일 RPG 게임 중 하나인 크레이지 드래곤의 로그를 기반으로 실험을 진행하였다. 크레이지 드래곤이 서비스된 2016년 3월 21일부터 동년 7월 29일까지 총 130일간 수집된 로그 정보를 이용하였으며 이 기간 동안 총 295,107,602 개의 로그가 수집되었고 192,361 명의 게이머가 해당 게임을 플레이하였다. 전체 유저들 중 약 4.8%만이 게임 내에서 현금 결제하여 전형적인 모바일 게임의 수익 구조 및 매출의 형태를 보이고 있다.

2.2결제 금액 별 게이머 분류

본 연구에서는 “2015년 Google Play 게임 카테고리 총 결산 보고서”를 참고하여 로그를 수집한 마지막 날짜를 기준으로 유료 결제 게이머들을 고래(Whale) 게이머, 돌고래(Dolphin) 게이머, 피라미(Minnow) 게이머의 3 가지로 분류하였으며 각각 100만원 이상, 100만원 미만 ~ 10만원 이상, 10만원 미만의 금액을 기준으로 나누었다. 이를 기준으로 결제를 한 게이머들을 분류할 경우 그림 1과 같이 각각 3.5%, 15%, 81.5%로 고래 유저들은 그 수가 매우 적지만, 매출에서는 큰 비중을 차지하는 것을 볼 수 있다.

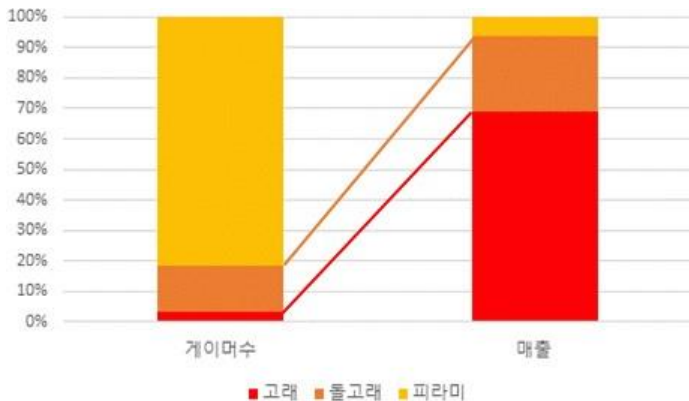


그림 1. 고래/돌고래/피라미 게이머의 비율과 각 게이머들이 차지하는 매출 비율

3. 인지심리 기반의 분석

3.1 게이머별 특징 추출

게이머의 인지심리 분석을 위해 게이머 심리와 관련 있을 것으로 고려되는 부분과 모바일 게임에서 측정하기 어려운 게이머의 활동을 측정하는 정보를 추가하여 ‘몰입’, ‘활기’, ‘성향’의 3가지로 구분하여 게이머 분류를 위한 특징을 추출하였다. ‘몰입’은 게이머가 얼마나 게임에 몰입하는지를 나타내는 요소로서 여기에 포함되는 특징들로 게이머의 분당행동횟수(APM)를 추출하였고, ‘활기’는 게이머의 활발한 활동 정도를 나타내며 여기에 포함되는 특징들로 매일 평균 접속시간(MPD)과 전체 게임 플레이 기간 동안의 로그인 비율(LR)을 추출하였으며, ‘성향’은 게이머의 성향을 나타내는 요소로 게이머가 지금까지 플레이하면서 나타난 평균 부가임무 완료 횟수(MCPD)와 싱글 게임 비율(INT), 경쟁 게임의 비율(COM), 주요 캐릭터 투자 비율(AF)을 추출하였다. 추가적으로 앱 결제와 관련된 구매 횟수(PAY)를 포함시켰다. 게이머 분석을 위해 사용된 8개의 특징 중 2개의 특징(MCPD, AF)은 게임에 특화된 특징이고 나머지 6개의 특징들은 다른 게임에서도 적용 가능한 일반화된 특징들이다(표 1).

표 1. 게이머 인지심리분석을 위한 특징 추출

관련 요소	약칭	설명
몰 입	APM	게이머의 분당 행동 횟수
활 기	MPD	매일 평균 접속 시간(분)
	LR	총 기간 중 접속 비율
성 향	MCPD	매일 평균 부가 임무 완료 횟수 (성실성)

	INT	싱글 게임 비율(외향성)
	COM	경쟁 게임 비율(외향성)
	AF	주요 캐릭터 투자 비율(개방성)
결 제	PAY	구매 횟수

3.2 전형분석을 이용한 유형화

본 연구에서는 게이머 분류에 전형 분석 알고리즘을 사용하였으며[4], 8개의 인지심리속성을 이용하였다. 이는 게이머의 행동 및 성향과 관계 있는 요소이며, 이를 활용하여 게이머를 분류하고 성향을 분석한다. 최적의 군집화 개수를 찾기 위해 엘보우 방법(Elbow method)을 사용하였으며, 이를 위해 잔여제곱합(Residual Sum of Squares)(수식1)의 비율과 유형별 게이머 수를 표준편차 값을 이용하여 엘보우 방법을 수행하였다. 그림 2에서 보여지다시피 1부터 30까지의 유형 개수를 기준으로 유형분석을 수행한 결과 잔여제곱합 비율의 엘보우로 3을 얻었으며, 표준편차 값의 엘보우로 6의 결과를 얻었다. 이러한 결과를 바탕으로 최적의 군집화 개수는 3개와 6개로 가정 한 후 실험을 진행한다.

$$(1) \text{RSS}(\text{imratio}) = \frac{\text{RSS}(i)}{\text{RSS}(1)}, \text{RSS}(i) = ||X - XCS||$$

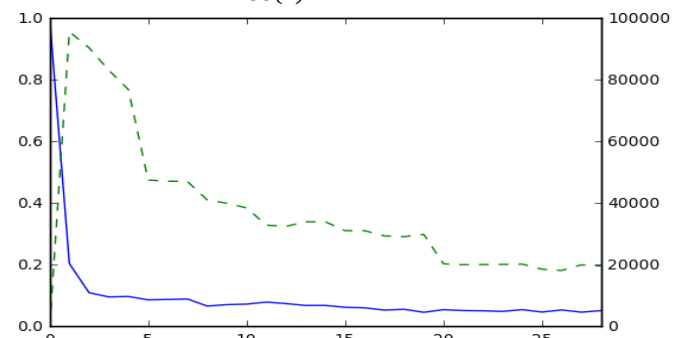


그림 2. 유형의 개수를 1부터 30까지 변경했을 때 나타나는 잔여 제곱합 값(실선)과 표준편차 값(점선)의 그래프

표 2. 3개유형과 6개유형의 게이머 분포

유형	구분	유형1	유형2	유형3	유형4	유형5	유형6
3	명수	11	192,054	296	-	-	-
	비율	0.01	99.84	0.15	-	-	-
6	명수	3	115	7	124	121,287	70,825
	비율	0.00	0.06	0.00	0.06	63.05	36.83

4. 게이머 유형에 대한 인지심리적 분석

4.1 3개 타입으로의 분류

먼저 고려할 수 있는 것은 게이머가 플레이 하면서 결제한 금액의 총량과 유형의 관계성을 보는 것이다. 표 3에서 유형 1은 고래 게이머만을 포함하고 있다. 유형 2는 전체적으로 모든 게이머들을 포괄적으로 포함하고 있지만 특히 무과금 게이머는 거의 모두 포함하고 있다. 유형 3은 그나마 유료 결제 게이머들이 무과금 게이머보다 상대적으로 많은 양을 포함하고 있다는 것을 알 수 있다.

표 3. 3개 유형의 결제 금액 기준 게이머 분포

유형	고래	돌고래	피라미	무과금
1	11 (3%)	-	-	-
2	270 (82%)	1,284 (92%)	7,454 (98%)	183,046 (100%)
3	47 (15%)	111 (8%)	119 (2%)	19 (0%)

더 상세한 분석을 위해서 유형별 특징(표 4)을 가지고 분석을 하였다. 먼저 고래 게이머만이 모여 있는 첫 번째 유형의 경우 다른 유형과 비교해 INT, COM, PAY 수치가 높는데 이것은 첫 번째 유형이 반복되는 싱글플레이를 통해 능력치를 키워 상대방과의 대전에 집중하며 결제를 통해 그 효율을 극대화시키는 게이머의 유형이라는 것을 알 수 있다. 두 번째 유형은 이와는 반대로 결제를 하지 않으며 게임에서는 짧은 시간 동안만 머무르는 로그인/로그아웃형 게이머의 유형이라고 볼 수 있다. 마지막 유형은 적은 비용만을 사용하면서 그로 인해 나타나는 격차를 활발한 활동을 통해 극복하는 게이머의 유형이라고 볼 수 있다(표 5).

표 4. 3개 유형들의 특징과 평균치

Type	APM	MPD	LR	MCPD	INT	COM	AF	PAY
1	2.00	14%	100%	71.58	90%	96%	44%	218
2	1.83	0%	90%	0.32	0%	0%	25%	0.00
3	4.26	17%	100%	193.1	66%	81%	53%	7.73
평균	1.97	1%	89%	10.51	4%	4%	36%	0.19

표 5. 3개 유형의 특징을 바탕으로 한 인지심리 분석

유형	인지심리 분석
1	경쟁심리가 매우 강하고 지기 싫어하는 성격을 가지고 있으며 이를 위해 돈을 투자하는 것을 마다하지 않음
2	게임에 대해 큰 관심이 없음
3	메인 캐릭터에 몰입하여 적극적으로 게임을 집중하며 플레이하는 성격을 가지고 있고 가능한 돈은 적게 사용하면서 그만큼의 노력을 들여 격차를 줄이려고 함

4.2. 6개 타입으로 분류

다음으로 6개의 유형에 대해서도 4.1과 동일하게 분석을 수행하였다. 3개의 유형 분석과 비교해 보았을 때, 여전히 결제 횟수가 주요한 분류 기준을 차지하듯 고래 게이머만으로 이루어진 유형이 있었고, 상대적으로 완화되긴 했지만 여전히 많은 무과금 게이머들이 적은 수의 유형에 모여 있다는 것을 알 수 있었다(표 6). 각 유형별 특징과 이를 바탕으로 한 인지심리 분석결과는 표 7과 표 8에서 보이고 있다.

표 6. 6개 유형의 결제 금액 기준 게이머 분포

유형	고래		돌고래		피라미		무과금	
1	3	1%	-	-	-	-	-	-
2	-	-	2	0%	70	1%	43	0%
3	7	2%	-	-	-	-	-	-
4	33	10%	67	5%	24	0%	-	-
5	156	48%	697	50%	2,925	39%	117,509	64%
6	129	39%	629	45%	4554	60%	65,513	36%

표 7. 6개 유형들의 특징과 평균치 (각 유형의 수치들은 전형 분석을 통해 생성된 값으로 100%를 초과할 수 있음)

유	AP	MP	LR	MCP	INT	COM	AF	PAY
1	4.33	6%	95%	63.92	88	107	71	202.
2	4.49	15%	109	173.9	51	82%	53	6.26
3	2.20	15%	110	78.38	99	105	48	238.
4	2.59	21%	110	241.6	86	104	60	9.85
5	0.37	0%	61%	0.00	0%	0%	0%	0.00
6	3.74	0%	109	0.91	0%	0%	43	0.00
평	1.97	1%	89%	10.51	4%	4%	36	0.19

표 8. 6개유형의 특징을 바탕으로 한 인지심리분석

유형	인지심리 분석
1	게임을 자주하지는 않으나 게임을 할때 집중하는 성격을 가지고 있고 메인 캐릭터에 애정을 가지나 게임 자체에는 큰 관심이 없음
2	가볍게 게임을 즐기며 종종 몰입하는 성격을 가지고 있고 싱글/멀티, 대전/협력(공성전)을 가리지 않음
3	경쟁심리가 매우 강하고 지기 싫어하는 성격을 가지고 있으며 이를 위해 돈을 투자하는 것을 마다하지 않음
4	게임에 집중하는 성격은 아니나 비용을 들이지 않으면서도 꾸준히 게임을 즐김
5	게임에 대해 관심이 없음
6	가끔 나타나는 로그인 보상이나 이벤트와 같은 목적을 가지고 빠르게 로그인/로그아웃 하는 게이머

5. 결론

본 연구에서는 모바일 게임 로그로부터 2개의 게임에 특화된 인지심리속성과 6개의 일반화된 인지심리 속성을 추출하고 게이머의 유형을 분류하였다. 또한, 분류된 유형들과 유료 결제 총량에 따른 분류와의 관계성을 보였다. 이에 더 나아가, 8개 인지심리속성의 수치로 나타나고 있는 유형별 특징을 분석하여 각 유형별 인지심리 분석을 진행하였다. 이러한 실험을 진행한 결과, 게이머들은 여러가지 유형으로 분류될 수 있고, 각 유형은 자신만의 독특한 특성을 보이고 있었다. 하지만, 많은 게이머들이 1~2개의 유형에 밀집되는 현상 또한 관측 되었다.

6. 감사의 글

본 연구는 문화체육관광부 및 한국콘텐츠진흥원의 2017년도 문화기술 연구개발 지원사업으로 수행되었음.

참고문헌

- [1] A. K. Przybylski, C. S. Rigby and R. M. Ryan, "A motivational model of video game engagement," Review of General Psychology, vol. 14, no. 2, pp. 154-166, 2010.
- [2] A. Drachen, C. Thureau, R. Sifa and C. Bauckhage, "A comparison of methods for player clustering via behavioral telemetry," in arXiv, 2014.
- [3] A. Clerico, C. Chamberland, M. Parent, P.-E. Michon, S. Tremblay, T. H. Falk, J.-C. Gagnon and P. Jackson, "Biometrics and Classifier Fusion to Predict the Fun-Factor in Video Gaming," in 2016 IEEE CIG, Santorini, 2016.
- [4] A. Cutler and L. Breiman, "Archetypal Analysis," Technometrics, pp. 338-347, 1994.