

모티베이션 이론을 이용한 온라인 게임 내 부정행위 탐지

이재혁, 강성욱, 김휘강
고려대학교 정보보호대학원 정보보호학과
{jaehyuk, kangsungwook, cenda}@korea.ac.kr

Detecting malicious behaviors in MMORPG by applying motivation theory

Jae-hyuk Lee, Sung Wook Kang, Huy Kang Kim
Graduate School of Information Security, Korea University

요약

온라인 게임 산업이 급격히 성장함에 따라 경제적 이득을 목적으로 한 악성 행위가 증가되고 있다. 본 논문에서는 온라인 게임 내 악성 행위 중 높은 비중을 차지하는 게임 봇 탐지를 위한 모티베이션 기반 ERG 이론을 적용한 탐지 방법을 제안한다. 기존에 연구된 행위 기반 탐지 기법들이 특정 행위들을 특성치로 선정하여 분석하였다면, 본 논문에서는 모티베이션 이론을 적용하여 행위 분석을 수행하였다. 실제 MMORPG의 데이터를 분석하여 본 결과, 온라인 게임 내에서도 정상 사용자는 실제 세계와 마찬가지로 모티베이션과 관련된 ERG 이론이 잘 적용되는 것을 확인하였다. 반면에, 게임 봇은 정상 사용자와 다르게 특정 목적을 위한 행동 패턴이 나타나기 때문에 모티베이션 이론을 적용하여 탐지할 경우 정상 사용자와는 다른 행동 패턴을 보이는 것을 발견하였다. 이를 통해 ERG 이론을 적용한 봇 탐지 방법을 국내 7위의 규모의 게임에 적용하여 봇 제재 리스트와 교차 분석한 결과, 99.74%의 정확도로 정상 사용자와 봇을 분류할 수 있었다.

ABSTRACT

As the online game industry has been growing rapidly, more and more malicious activities to gain economic benefits have been reported as well. Game bot is one of the biggest problems in the online game industry. So we proposed a bot detection method based on the ERG theory of motivation for the first time. Most of the previous studies focused on behavior-based detection by monitoring patterns of the specific actions.

In this paper, we applied the motivation theory to analyze user behaviors on a real game dataset. The result shows that normal users in the game followed the ERG theory of motivation in the same way as it works in real world. But in the case of game bots, the theory could not be applied because the game bot has specific reasons, unlike normal game users. We applied the ERG theory to users to distinguish game bot users from normal users. We detected the game bot with high accuracy of 99.78% by applying the theory.

Keywords : Online Game Security(온라인 게임 보안), ERG Theory(ERG이론), Bot(봇), Motivation Theory(동기 부여 이론)

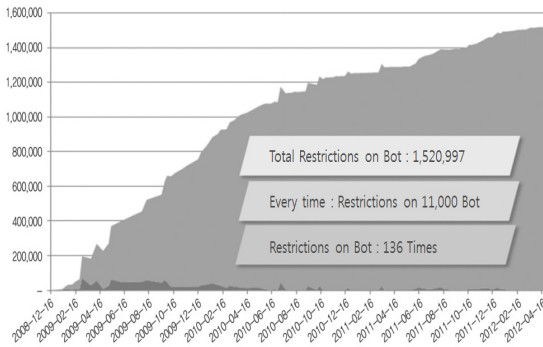
Received: Jun, 23, 2015 Accepted: July, 30, 2015
Corresponding Author: Huy Kang Kim (Graduate School of Information Security, Korea University)
E-mail: cenda@korea.ac.kr

© 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

국내 게임 시장의 규모는 해마다 증가하는 추세이며, 그 중 온라인 게임 시장의 규모는 56.1%의 높은 비중을 차지하고 있다. 특히 온라인 게임의 재화는 현실의 재산상 가치를 지닌 재화로 인정되고 있어서 경제적 이득을 목적으로 [Fig. 1]과 같이 게임 봇이나 프로그램의 취약점 공격 등의 부정행위가 증가되고 있다[1]. 온라인 게임 부정행위 중에서 많은 비중을 차지하는 게임 봇은 인공지능 플레이를 통해 반복적인 사냥과 아이템을 획득할 수 있도록 하는 프로그램이다.



[Fig. 1] Total of banned users in Aion(NCsoft)
(2008. 12 ~ 2012. 04)

불법 행위자들은 게임 봇을 통해서 정상 플레이어보다 빠른 성장부터 재화 획득, 게임 봇 제공, 여러 대의 PC를 이용한 작업장 운영 등 많은 경제적 이득을 취하고 있다. 일부 시각에서는 게임 봇 사용자도 사용료를 지불하기 때문에 과도한 게임 봇 제재는 회사의 영업 이익을 낮출 수 있다고 판단하고 봇 탐지에 소극적인 자세를 취하고 있다.

이와 같은 봇 탐지에 대한 필요성 문제를 제기할 수 있지만, 장기적 측면에서 부정행위의 증가는 게임의 균형을 파괴하고 게임 콘텐츠를 빠르게 소비하기 때문에 상대적 박탈감 증가와 게임의 수명을 단축시킨다. 또한 게임 봇을 운용하기 위해 계정 도용이 빈번하게 일어나고 있으며[2], 사용자

정보를 통한 2차 금융피해도 발생되고 있다[3]. 부정행위로 획득한 경제적 이득은 돈세탁이나 탈세 등과 같은 범죄 활동과 연관되고 있다[4].

온라인 게임 회사는 게임 봇을 탐지하기 위해서 사람에 의한 게임 내 유저들의 행위 모니터링, 데이터마이닝을 이용한 서버 로그 분석, GameGuard 등 같은 보안 솔루션 배포를 통해 게임 봇을 예방하고 탐지를 위해 많은 투자와 노력을 하였다. 하지만 모니터링이나 보안 솔루션 등과 같은 방법은 게임 봇 제작자가 업데이트를 통한 우회를 할 수 있으며 많은 비용과 인력을 소모한다. 또한 MMO RPG (Massive Multiplayer Online Role-Playing Game) 게임 중 하나인 ‘아키에이지’의 경우 게임 내 감옥 수감 시스템을 만들어 봇 유저는 일정 시간 동안 플레이를 못하게 하는 데, 이와 같은 게임 내의 기획을 통한 탐지와 제재 방법이 있다. 하지만 기획을 통한 게임 봇 탐지도 탐지 정보가 유출되면 쉽게 우회할 수 있다. 기존의 GameGuard, Hackshield와 같은 솔루션에 의존한 보안 대책은 사용자의 이용성을 크게 낮추는 한계가 있다. 따라서 낮은 탐지 비용과 사용자의 이용성을 높이는 사용자 행위 기반의 탐지 방법이 필요하다.

본 연구에서는 현실 세계의 모티베이션 기반 ERG (Existence Relatedness Growth theory) 이론을 온라인 게임 환경에서 적용하고, 이를 이용한 게임 봇 탐지 방법을 제안한다. 2장에서는 기존의 학문 연구를 검토하고 기존 방법의 문제와 한계를 기술한다. 3장에서는 사용자 행위 분석을 기반으로 사용자 모티베이션 이론을 적용한 분석 방법론을 제안한다. 4장에서는 실제 게임 로그 데이터를 사용하여 제안한 방법을 평가한다. 5장에서는 결론과 향후 연구에 대해 설명한다.

2. 관련 연구

온라인 게임에서 게임 봇을 탐지하기 위해 보안 소프트웨어를 이용한 탐지, 게임 기획을 통한 탐지,

네트워크 트래픽 측정을 통한 탐지, 블랙리스트 IP 주소를 이용한 탐지 등 다양한 방법들이 사용되고 있다. 현재 사용되는 방법들은 프로그램 충돌, 게임 봇 업데이트로 인한 우회, 네트워크 부하 등의 많은 문제가 발생하고 있다[5]. 이러한 단점을 극복하기 위해 게임 내 로그를 서버에서 통계 분석, 데이터마이닝 분석을 통해 게임 유저의 행위를 분석하는 기법들이 연구되고 있다. 행위 기반으로 게임 유저의 행위를 분석한 연구는 크게 봇 행위 기반, 정상 사용자 행위 기반으로 나눌 수 있다. 봇 사용자의 행위 기반 탐지는 정상 사용자가 할 수 없는 오차 없는 정확한 좌표 클릭, 단순 반복적인 범위 사냥 등 특정 행위들에 집중하였다. Kim 등[6]은 플레이어에 의해 생성된 윈도우 이벤트 시퀀스 분석하였고 Gianvecchio 등[7]은 마우스 커서의 위치, 움직임 없음과 같은 사용자의 입력 행동 분석을 통해 봇이 하는 행위를 분류하였다. Mitterhofer 등[8], Thawonmas 등[9]는 좌표 분포의 랜덤성을 측정을 통한 분석이나 반복되는 이동 패턴과 같이 일반 사용자가 할 수 없는 이동 패턴 분석을 통하여 봇을 탐지하였다.

정상 사용자의 행위 기반 탐지는 봇 사용자와는 다르게 쉽게 해결할 수 있거나 정상 사용자만이 하는 행위를 분석하여 탐지한다[4]. Golle 등[10], Yampolskiy[11]은 사람은 쉽게 해결할 수 있지만 봇은 해결하기 어려운 CAPTCHA 기반 방법을 제안하였다. Kang 등[5]은 파티플레이(party play)로그 분석을 통해 소셜 네트워크 내의 사용자의 행위와 봇의 행위를 비교하고 분류하였다.

기존 연구에서는 이동 패턴[8,9,12], 사냥[13] 등과 같이 사용자들의 하나의 행동을 특성치로 지정하고 분석하거나 더 나아가 금전 거래, 사회 활동[14], 파티 안의 플레이[5] 등 파티원 등 소셜 네트워크를 이용한 분석에 집중하였다. 한 가지의 행위가 다른 행위에 미치는 요인, 혹은 행위가 발생하면서 유발시키는 또 다른 행위 등 한 가지의 행위가 미치는 영향을 고려하지 않았다. 또한 실제 MMORPG 게임 데이터를 이용한 행위 분석을 통

해 MMORPG 게임 내에서도 모티베이션 이론이 적용될 수 있다는 것을 실험하고, 이를 봇 탐지에 적용하는 연구는 없었다.

3. Key terms

3장에서는 본 논문에서 자주 사용되는 용어에 대해서 설명하였다.

길드(guild) : 게임 내 사용자 중 목적을 위해 모인 대규모 커뮤니티(communitiy)로서 친구, 파티와는 다르게 체계적인 활동이 가능하다.

레벨(level) : MMORPG에서 캐릭터의 등급이나 강함, 숙련치 등을 나타낸다. 캐릭터, 몬스터와의 전투, 채집 활동 등에서 경험치를 획득하고 특정 값에 도달하면 레벨이 상승한다. 보편적으로 레벨이 상승하면 새로운 기술이나 능력치를 배울 수 있다.

퀘스트(quest) : 캐릭터가 NPC (Non Player Character)로부터 받은 임무를 나타낸다. 주로 몬스터를 사냥하거나 특정 아이템을 획득하는 것을 통해 보상을 받는다.

친구 관계(friendship) : 게임에서도 현실 세계와 같은 친구 관계로 설정하여 소규모 커뮤니티를 만들 수 있으며, 접속하였는지 여부와 메시지, 메일을 보낼 수 있다.

아이템 옵션 부여(items options) : 캐릭터의 무기에 마법 효과를 부여할 수 있으며, 마법 효과는 공격 시 일정 확률로 발동된다. 마비, 침묵, 실명, 속성 등 다양한 종류가 존재한다.

아이템 추가 속성(items property) : 등급의 장비를 더욱 강력하게 만들 수 있으며 사냥뿐만 아니라 PvP에서 캐릭터의 강함을 결정하는 중요한 요인으로 작용한다.

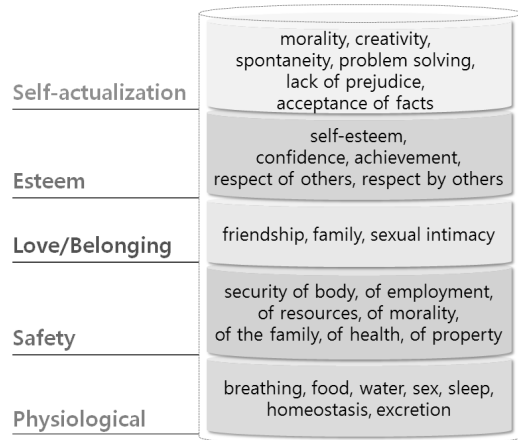
아이템 외형 변경(items appearance change) : 아이템의 능력은 그대로 유지하며, 아이템의 모양만을 변경하는 방법이다. 즉, 아이템의 모양을 마음에 드는 다른 아이템의 외형으로 변경하는 것이다.

캐릭터의 이름 변경(characters renaming) : 캐

릭터의 이름은 게임 내에서 사용자를 구분하는 고유의 값이며 한번 설정하면 변경할 수 없는데, 게임사에서 판매하는 아이템을 통해 캐릭터의 이름을 변경할 수 있다.

아이템 염색(items dyeing) : 염색 기능은 아이템을 사용자가 원하는 색상으로 변경하는 것이다. 일부 아이템은 염색이 불가능한 경우도 존재한다.

결투(duel) : 온라인 게임에서 상대방을 죽이거나 쓰러트리는 것을 말한다. 1:1 개인 전투, 1:N, 공성 전투 등이 존재한다.



[Fig. 2] Maslow's hierarchy of needs

4. 모티베이션 이론을 적용한 분석 방법론

4.1 ERG 이론

MMORPG 게임의 캐릭터를 인간의 동기와 그에 따른 행동, 만족감을 총체적으로 유발하는 '욕구'와 연결하였다. 생명을 유지하는 아이템 사용부터 전투를 통한 명성 획득, 길드 가입을 통한 사교 활동 등 현실 세계와 마찬가지로 인간을 행동하게 만드는 욕구가 표현된다. 여러 심리학자들의 인간 욕구와 관련된 이론 중에서는 Maslow(1954)의 '욕구단계이론(hierarchy of needs theory)'이 현재까지도 인간의 욕구와 동기에 관한 이론에서 가장 중요하게 다루어지고 있다.

욕구단계이론은 인간욕구가 개념적으로 가장 낮은 단계부터 높은 단계까지 [Fig. 2]와 같이 5단계를 형성한다는 이론이다[15].

욕구는 크게 부족해서 생기는 하위 욕구(deficiency needs)와 성장을 위해 발생하는 상위 욕구(growth needs)로 구분되며 단계별로 상호의존적이며 중복되는 부분이 존재한다.

(1) 생리적 욕구(physiological needs)

욕구단계의 가장 하위에 위치하며 기초적이고 생존을 위해 필수적인 욕구이다. 비교적 상호 독립적이며 육체의 특정 부위와 연관되고 있고, 짧은 시간 내에 반복적으로 충족시켜야 하는 특징이 존재한다.

(2) 안전의 욕구(safety needs)

물리적인 생존뿐만 아니라 심리적, 감정적인 안전도 포함되는 위협을 회피하려는 욕구이다.

(3) 소속과 애정 욕구(love/belonging needs)

동료집단에 속하여 소속감을 느끼고 싶어 하고, 우정이나 애정을 나누기를 원하는 욕구이다.

(4) 존경의 욕구(esteem needs)

다른 사람으로부터 인정과 존경을 받기를 원하며, 동시에 자신에 대한 스스로의 평가 역시 높기를 원하는 욕구이다.

(5) 자아실현욕구(self-actualization needs)

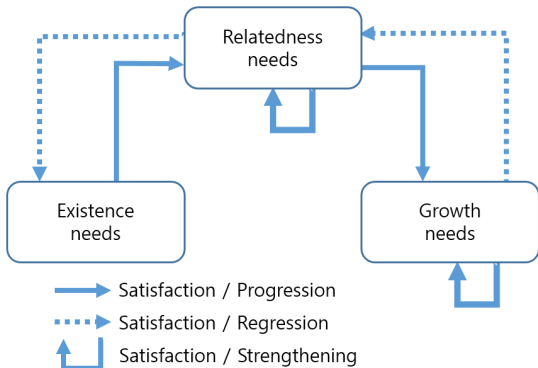
자아실현욕구 단계는 자기완성을 향한 갈망이며, 발달의 마지막 단계이자 최상위의 단계이다. 자신의 모든 잠재력과 능력을 인식하고 실현하려는 욕구이다[16].

Maslow의 욕구단계이론은 충족된 욕구는 더 이상 동기부여가 될 수 없으며, 가장 결핍되어 있는 한 가지 욕구만이 발생된다고 설계하였지만 실제로는 다양한 욕구가 발생되며, 충족된 욕구를 더 원하는 경우가 발생한다.

이러한 문제를 해결하기 위해 본 실험에서는

Alderfer(1969)가 문제 해결을 위해 Maslow의 5 단계로 구성된 욕구단계이론을 확장한 ERG이론을 사용하였다. ERG이론은 인간의 욕구를 생존욕구(existence needs), 관계욕구(relatedness needs), 성장욕구(growth needs) 3단계로 정리하였고 기본 원리는 [Fig. 3]과 같다.

- (1) 욕구좌절(needs frustration)
고차원 욕구가 충족되지 않으면 저차원 욕구를 더 많이 원하게 된다.
- (2) 욕구중요성(needs strength)
저차원 욕구가 충족될수록 고차원 욕구에 대한 바람이 커진다.
- (3) 욕구만족(needs satisfaction)
각 수준의 욕구가 충족되지 않을 때 그 욕구에 대한 바람은 더욱 커진다.



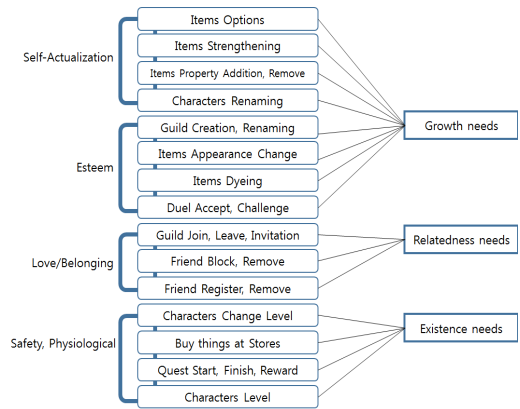
[Fig. 3] Alderfer's ERG theory

생존욕구는 욕구단계이론의 생리적 욕구와 물리적 측면의 안전욕구를 포함한다. 관계욕구는 타인과의 대인관계, 가족 등과의 관계와 관련된 모든 욕구를 포괄하여 욕구단계이론에서 안전욕구와 사회적 욕구 그리고 존경욕구의 일부를 포함한다. 성장욕구는 개인의 생산적이고 창의적인 공헌에 의해서 충족되는 욕구로 욕구단계이론에서 자아실현 욕구와 존경욕구를 포함한다. 욕구를 단계적인 계층

적 개념이 아닌 욕구의 구체성 정도에 따라 분류했기 때문에 서로 다른 문화적 배경을 가진 사용자들이 서로 다른 욕구 계층을 가질 수 있고, 게임의 목적이나 종류에 따라 다른 욕구패턴을 보일 수 있다[17].

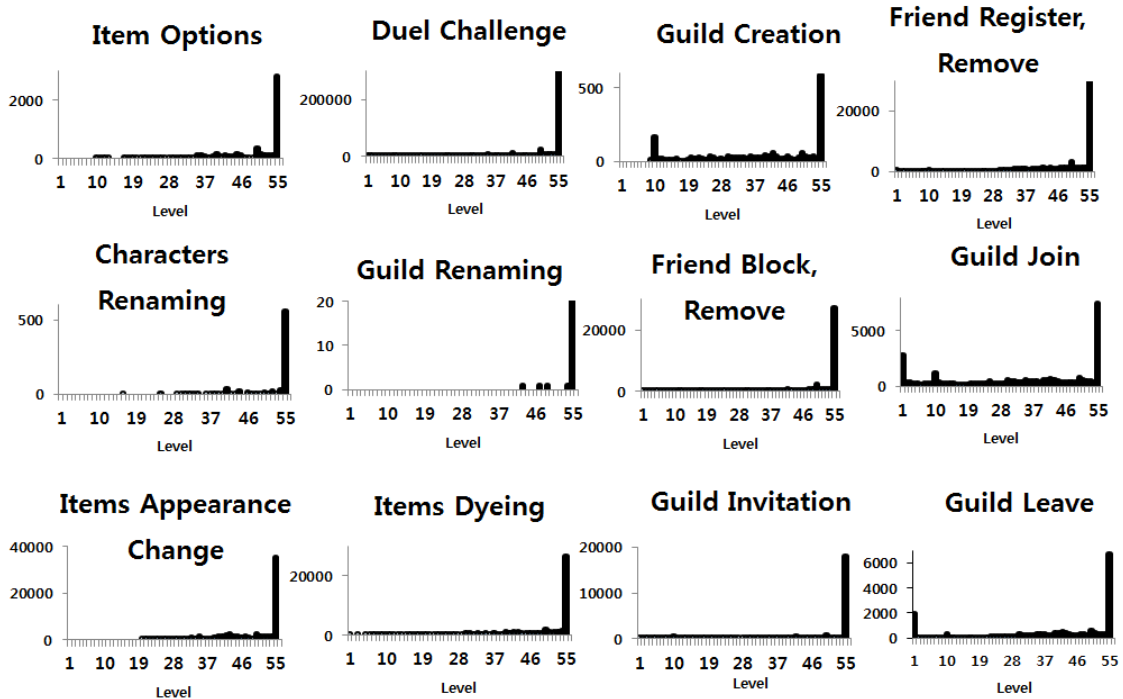
4.2 ERG 이론을 이용한 행위 분류

[Fig. 4]의 MMORPG에서 캐릭터 행위의 각 항목을 ERG이론에 연결하였는데 이와 관련된 선행 연구가 없으므로 연구자가 각 단계를 나누는 기준을 정의하고 분류하였다. 게임 내의 데이터는 실제 인간의 행동이 다르며 활동의 다양성 때문에 하나의 항목이 여러 욕구와 대응될 수 있다. 따라서 해석 가능한 모든 욕구와 연결할 경우 분석이 불가능해지므로 가장 대표할 수 있는 항목을 추출하여 연결하였다.



[Fig. 4] Relationship between characters motivation and ERG Needs

MMORPG에서 캐릭터의 레벨은 항목 간 가장 큰 영향을 미치며 상위 욕구로 분류한 항목들 역시 레벨에 비례하여 욕구를 표현하게 된다. 따라서 물질적이며 가장 기본적인 욕구에 속하는 레벨(characters level), 캐릭터의 레벨 변경(characters change level)과 게임 상에서 필수적인 상점 아이템 구매(buy things at stores), 퀘스트 시작(quest start), 퀘스트 완료(quest finish), 퀘스트 보상획



[Fig. 5] Number of counts for each level (sampling period : 30 days)

득(quest reward)을 1단계 존재욕구로 연결하였다.

게임 내에서도 현실 세계의 관계욕구와 흡사한 사회관계를 유지하는 길드, 친구와 관련된 항목인 길드 가입(guild join), 길드 탈퇴(guild leave), 길드 초대(guild invitation), 친구 차단 설정 및 해제(friend register and remove), 친구 등록 및 삭제(friend block and remove)가 존재하기 때문에 해당 항목들을 관계욕구로 연결하였다.

성장 욕구는 개인의 창조와 성장과 관련된 모든 욕구이므로 캐릭터의 능력을 최대한 발휘하기 위한 아이템 옵션 부여(items options), 아이템 강화(items strengthening), 아이템 추가 속성(items property addition and remove), 캐릭터의 이름 변경(characters renaming)과 일부 존경욕구 항목인 길드 창설(guild creation), 길드 이름 변경(guild Renaming), 아이템 외형 변경(items appearance change), 아이템 염색(items dyeing), 결투 신청(duel challenge), 결투 수락(duel accept)항목

들을 성장욕구와 연결하였다.

ERG이론을 적용하여 욕구단계를 만들고 정상 사용자와 봇 사용자 간의 욕구단계 차이를 분석하여 봇을 탐지에 사용하였다.

5. 실험 및 평가

본 실험에서는 31개의 서버를 운영하고 있고 약 240,000명의 동시 접속자를 보유하고 있는 국내 7위 규모 MMORPG의 실제 로그를 사용하였다.

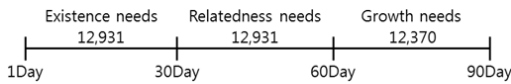
봇 사용자를 탐지하기 위해 게임 액션 로그를 분석하였다. 게임 액션 로그를 ERG이론에 해당하는 항목별로 분류하고 봇 사용자와 정상 사용자 간의 차이점 이용하여 봇 사용자를 탐지하였다.

게임 액션 로그는 움직임, 사냥, 파티 등 기본적인 게임 행위부터 비행, 주사위 등 특정 게임에 특화된 액션 로그도 존재한다. ERG이론을 적용하기

위해 분류 가능한 15개의 항목을 [Fig.4]와 같이 선택하여 사용하였다.

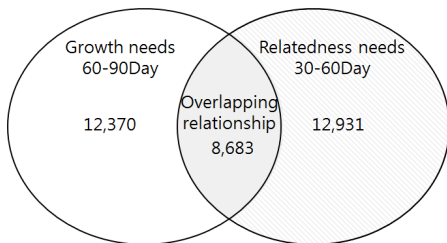
게임 내 캐릭터는 [Fig.5]와 같이 욕구들이나 게임의 기본 물리적 환경이 레벨에 맞추어져 있기 때문에 레벨을 존재 욕구로 선택하였다.

3개월 간 생성된 약 962,000,000개의 로그 중에서 성장 욕구, 관계욕구로 분류한 항목들을 존재욕구에 해당하는 레벨과 상관관계를 비교하였는데, [Fig. 5]와 같이 레벨이 충족되는 사용자가 더 많이 성장 욕구, 관계욕구에 해당하는 항목을 사용하였다.



[Fig. 6] Number of the account for each type

저차원 관계욕구와 고차원 성장욕구의 관계를 확인하기 위해 30일 단위로 분류하였다. [Fig. 6]과 같이 1-90일 사이의 로그 중 30-60일 간의 로그에서 관계욕구(길드 가입, 탈퇴, 초대, 친구 등록, 삭제, 차단, 해제)가 나타난 12,931개의 계정을 이용하였다.



[Fig. 7] Relationship between growth and relatedness

61-90일 사이에 성장욕구(컴퓨터 이름 변경, 아이템 추가 속성 부여, 아이템 강화 성공, 실패, 아이템 옵션 부여, 제거)가 나타난 12,370개의 계정과 앞서 추출한 12,931개의 계정을 [Fig. 7]과 같이 비교하였다.

[Fig. 7]에서처럼 30-60일 간 관계욕구가 있는 12,931개의 계정 중에서 8,683개의 계정이 (약

70.19%) 성장욕구도 함께 일어나는 것으로 나타났다. 이는 기존의 게임에 저장되는 로그 항목이 220여 개로 한정되어 있으며, 해당하는 항목을 다른 단계의 욕구로 확대 해석할 수 있기 때문에 많은 관계의 연결성을 가진 것을 확인할 수 있다.

[Table 1] Number of the players extracted from growth and relatedness

Type	# of player
Bot	23
User	8,660
Total	8,683
Accuracy	99.74%

관계욕구와 성장욕구가 일어나는 계정 8,683개에 대하여 실제 봇 제재 리스트와 교차분석 결과 [Table 1]과 같이 99.74%로 정상 사용자와 봇 사용자를 구분하여 검출할 수 있었다.

[Table 2] Accuracy of the previous works

Type	Accuracy
Party Log (7 day)	95.92% [5]
Collection Log (1 day)	54.18% [5]
Chatting Log(9 day)	67.56% [5]
Trade Log(30 day)	38.97% [5]

기존의 연구 중 동일한 게임 로그에 높은 정확도를 보인 소셜 네트워크를 이용하여 봇 탐지 방법과 비교하였다[5]. 소셜 네트워크를 이용한 봇 탐지 방법은 사용자의 소셜 네트워크 분석을 위해 파티 플레이를 이용하여 차트, 통계학적 분석하였다. rule-base와 임계값을 설정하고 제재 계정 목록을 비교했을 때, [Table 2]와 같이 최대 95.92%의 탐지 정확도를 보였다[5].

모티베이션 이론을 사용한 봇 탐지 시 단일 행동으로 분석하였을 때 가장 정확도가 높은 파티플레이 로그보다 정확도가 4.07% 더 높게 나타나는 것을 확인할 수 있었다.

6. 결 론

본 연구에서는 모티베이션 기반의 ERG이론을 이용하여 정상 사용자와 봇 사용자를 구분하여 봇 탐지에 적용하는 방법을 제안하였다. 정상 사용자와 봇 사용자 간의 모티베이션 분석을 통한 결과를 봇 탐지에 사용하는 첫 번째 시도이다.

단순히 rule-base으로 더욱 많은 항목을 둔다면 과적합 문제가 발생되며, 일반화를 위해 특정 게임에 특화되어 있는 항목도 제외하여 욕구 항목을 선택 및 분류하였다. 제시한 ERG이론을 30일 간의 로그에 적용시켰을 때, 정상 사용자의 약 70.19% (8,683명)가 이론에 따르는 것을 확인할 수 있었다.

또한 존재욕구와 관계욕구 그리고 성장욕구를 따르는 8,683명의 사용자 중 봇 사용자 비율은 약 0.23%로 매우 낮게 나왔으며, 실제 봇 사용자 제작 리스트에 적용시킨 결과 봇 사용자이지만 ERG이론을 따르는 경우는 약 0.011%로 매우 낮게 나온 것을 확인할 수 있다. 게임 회사에서는 많은 봇을 탐지하는 것보다 확실한 봇을 탐지하는 것이 훨씬 더 중요하기 때문에 제안한 ERG이론을 통해 기존의 다양한 봇 탐지 시스템에서 탐지한 리스트에서 정상을 봇으로 탐지하는 비율(false positive)을 크게 낮출 수 있을 것으로 기대한다. 또한 정상 사용자이면서 봇을 사용하는 소수의 경우를 제외한다면 정확도는 더욱 올라갈 것이다.

향후 연구에서는 다양한 모티베이션 이론을 적용하고 욕구항목을 분류하고 실험 결과를 포함할 예정이다. 봇 사용자는 정상 사용자와 다른 독특한 행동을 보이기 때문에 모티베이션 이론을 적용시켰을 경우 다른 행동을 확인할 수 있다. 향후 위생 요인과 동기요인으로 구분하는 F. Herzberg의 2요인 이론[18]과 같은 다른 모티베이션 이론들도 적용하여 정확도를 더 향상시킬 수 있는지 연구할 예정이다.

ACKNOWLEDGMENTS

본 연구는 2014년도 정부(미래창조과학부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 기초연구사업임 (과제번호: 2014R1A1A1006228)

추가로, 본 연구는 고려대학교 특별연구비에 의하여 수행되었음

REFERENCES

- [1] Y.J Choi, S.J Jang, Y.J Kim, H.J Lee “Game bot countermeasure technology trends for multi-players in online games” Electronics and Telecommunications Trends, vol. 29, no. 1, pp.83-92, 2014
- [2] Hwa Jae Choi, Jiyoung Woo, Huy Kang Kim “Online game identity theft detection model based on hacker’s behavior,” Journal of Korea Game Society, vol. 11, no. 6, pp.81-93, 2011.
- [3] Sang Won Lee, Huy Kang Kim, Eun Jin Kim “A study on countermeasures for personal data breach and security threats of social network game” Journal of Korea Game Society, vol. 15, no. 1, pp.77-88, 2015.
- [4] Davis, R., “Welcome to the new gold mines,” The Guardian., <http://www.guardian.co.uk/technology/2009/mar/05/virtual-world-china>, Mar. 2009.
- [5] Ah Reum Kang, Jiyoung Woo, Juyong Park, Huy Kang Kim “User behavior analysis for online game bot detection,” Journal of The Korea Institute of Information Security & Cryptology, vol. 22, no. 2, pp. 225-238, Apr. 2012.
- [6] H. Kim, S. Hong, and J. Kim, “Detection of auto programs for MMORPGs,” Computer Science, vol 3809, pp. 1281-1284, 2005.
- [7] S. Gianvecchio, Z. Wn, M. Xie, and H.Wang, “Battle of botcraft: fighting bots in online games with human observational proofs,” Computer and Communications Security, pp. 256-268, Nov. 2009.
- [8] S. Mitterhofer, C. Platzer, C. Kruegel, and E.

- Kirda, "Server-side bot detection in massively multiplayer online games," IEEE Security & Privacy, vol. 7, no. 3, pp. 29-36, May 2009.
- [9] R. Thawonmas, M. Kurashige, and K.T.Chen, "Detection of landmarks for clustering of online-game players," International Journal of Virtual Reality, vol. 6, no. 3, pp. 11-16, 2007.
- [10] P. Golle and N. Ducheneaut, "Preventing bots from playing online games," Computers in Entertainment, vol. 3, no. 3, pp. 3-3, July 2005.
- [11] R.V. Yampolskiy and V. Govindaraju, "Embedded noninteractive continuous bot detection," computers in Entertainment, vol. 5, no. 4, pp.1-11, Mar. 2008.
- [12] Kuan-Ta Chen, Andrew Liao, Hsing-Kuo Kenneth Pao, Hao-Hua Chu, "Game bot detection based on avatar trajectory," Entertainment Computing-ICEC, pp.94-105, 2008.
- [13] Hye-Wuk Jung, Sang-Hyun Park, Sung-Woo Bang, "Game behavior pattern modeling for bots(auto program) detection," Journal of Korea Game Society, vol. 9, no. 5, pp.53-61.
- [14] M. Varvello and G.M. Voelker, "Second life: a social network of humans and bots," Network and Operating Systems Support for Digital Audio and Video, ACM, pp. 9-14, June 2010.
- [15] Maslow. A. H, "A theory of human motivation," Psychological Review, vol. 50(4), pp.370-396, Jul 1943.
- [16] Miryum Chung, "A Study on the order of healing environment elements of nursing homes by maslow's hierarchy of needs," Journal of the korean institute of interior design, vol. 21, pp.240-247, Feb 2012.
- [17] Clayton. P. Alderfer, "An empirical test of a new theory of human needs," Journal of applied psychology, vol. 4, Issue 2, pp. 142-175, May 1969.
- [18] F. Herzberg, B. Mausner, B. Bloch, Snyderman, "The motivation to work," Wiley, New York, 1959



이재혁(Lee, Jae-hyuk)

약력 : 2014 서울호서전문학교 정보보호학과 학사
2014~ 고려대학교 정보보호대학원 석사과정

관심분야 : 온라인 게임 보안, 네트워크 보안,
악성 코드 분석, 데이터마이닝



강성욱(Kang, Sung Wook)

약력 : 2014 금오공과대학교 컴퓨터소프트웨어공학과 학사
2014~ 고려대학교 정보보호대학원 석사과정

관심분야 : 온라인 게임 보안, 악성 코드 분석,
FDS (Fraud Detection System)



김휘강(Kim, Huy Kang)

약력 : 1998 KAIST 산업경영학과 학사
2000 KAIST 산업공학과 석사
2009 KAIST 산업및시스템공학과 박사
2004~2010 엔씨소프트 정보보안실장, Technical Director
2010~2015.2 고려대학교 정보보호대학원 조교수
2015.3~현재 고려대학교 정보보호대학원 부교수

관심분야 : 온라인게임 보안, 네트워크 보안,
네트워크 포렌식, 침입탐지시스템, 봇넷 탐지

