

MOBA 게임의 불량 플레이어 판단을 위한 위한 PageRank 알고리즘 기반의 의사결정 시스템 설계

심재연, 김성환
서울시립대학교 컴퓨터과학부
e-mail : simp0@uos.ac.kr and swkim7@uos.ac.kr

Design of Decision Support System for Propensity of User in MOBA using Modified PageRank Algorithm

Jae Youn Shim and Seong-Whan Kim
School of Computer Science, University of Seoul

요 약

MOBA (Multiplayer Online Battle Arena)기반의 게임 서비스는 현재 가장 관심을 받고 있는 게임 장르의 한 종류이다. MOBA 장르와 같은 게임들은 플레이어의 실력도 중요하지만 같은 팀원간의 협력과 전략이 중요한 요소 중에 하나이다. 이러한 상황에서 악의적의 의도로 자신의 비정상적인 플레이를 한다거나 욕설 등의 팀의 사기를 저하시키는 플레이어들이 문제가 되고 있다. 이러한 플레이어들의 제재를 위해 몇 가지 시스템들이 제안 되고 있지만 그들에 대한 판단은 쉽지 않다. 그래서 본 논문에서는 PageRank 를 기반으로 하는 불량 플레이어의 판단에 대한 보조 시스템을 제안 한다. 이 시스템의 MOBA 게임 플레이어의 플레이 횟수, 신고 횟수, 신고 받은 횟수 등의 자료들을 이용하여 플레이어의 Judgment Points와 Bad Player 지수를 파악하며 이를 기반으로 생성된 Bad Player 랭킹을 통하여 불량 플레이어 검색에 도움을 줄 것으로 예상된다.

1. 서론

온라인 게임시장은 나날이 성장하고 있다. 기존의 강세를 보였던 MMORPG (Massively multiplayer online role-playing game) 장르와 Real-Time simulation 게임 장르에 대해 새롭게 떠오른 MOBA 게임 장르가 각광을 받고 있다 특히 라이엇 게임에서 출시된 League of Legends 게임은 가장 큰 시장이라 할 수 있는 북미와 한국, 중국의 시장에서 높은 점유율을 보이며 e-Sport 에 새로운 강자로 우뚝 섰다. League of Legends World Championship Season3 의 경우 TV 와 온라인 스트리밍을 통해 관람한 플레이어의 수는 총 3200 만명이며 동시 시청자수도 850 만명에 달한다고 한다. 급격히 성장하고 있는 MOBA 게임에 대해 가장

큰 문제점 중 하나가 불량 플레이어로 인한 게임의 질이 떨어지는 것이 있다. 기본적으로 MOBA 게임은 팀원간의 협동심과 전략에 기반한 플레이어 캐릭터의 성장을 통해 게임의 승패를 좌우 할 수 있도록 설계되었다. 가장 중요한 팀원간의 협동심을 망치거나 비속어의 사용을 통해 상대방에게 모욕감을 느끼게 하는 불량 플레이어들에 대한 사용 규제 및 페널티의 부과가 요구된다. 이를 위해 게임 업체들은 다양한 방법을 제안 하고 있지만 무수히 많은 플레이어 가운데서 불량 플레이어를 판단하기란 쉽지 않다. 그래서 본 논문에서는 PageRank 를 기반으로 하는 불량 플레이어 검색을 위한 의사결정 시스템을 제안한다. PageRank 시스템의 기본 개념인 더 중요한 페이지는

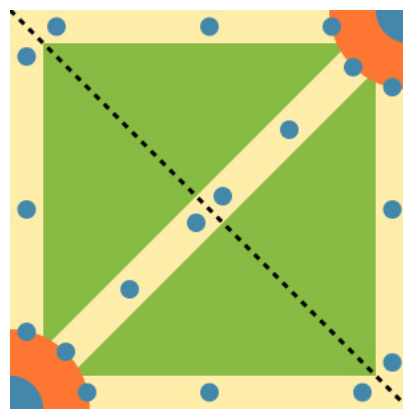
다른 더 많은 사이트로부터 링크를 받는다는 것을 기반으로 플레이어에게 Judgment Points (JP)와 Bad Player Points(BP)를 생성하여 플레이어의 BP 가 높은 플레이어의 JP 는 감소하도록 하고 JP 는 사용 횟수에 비례하여 점수의 총량은 줄어들지 않지만 다른 플레이어를 판단 할 수 있는 값은 줄어들도록 설계 하였다. 본 논문의 2 장에서는 MOBA 게임에 대하여 간단하게 소개하고 MOBA 게임중 가장 큰 관심을 받고 있는 League of Legends 의 불량 플레이어 판단에 대한 제도인 배심원제도에 대하여 논의해본다. 또한 PageRank 에 대하여 소개한다. 3 장에서는 우리가 제안하는 의사결정 시스템을 제안하고 결론을 맺는다.

2. 관련연구

본 장에서는 MOBA 게임에 전반적인 개요와 MOBA 게임 중 최고의 점유율을 보이고 있는 League of Legends 의 배심원 제도를 이용한 제재 시스템에 대하여 알아보고 우리가 제안하는 시스템을 위한 PageRank 알고리즘에 대하여 설명한다.

2.1. MOBA 게임

DOTA (Defense of the Ancients)와 League of Legends 의 성장으로 MOBA 게임 장르가 온라인 게임의 시장의 대부분을 점령하고 있다. MOBA 게임은 AOS 혹은 ART (Action Real Time Strategy)라고도 불리며 Real Time Strategy 게임의 한 장르로 StarCraft 유즈맵인 Aeon of Strife 에서 유래되었다. MOBA 게임의 기본적인 컨셉은 두 개의 상대 팀에서 3~5 명 가량의 팀을 이루어 각기 다양한 조합의 히어로 캐릭터들을 선택하여 미니언이라 불리는 병사들과 방어타워로 이루어진 적의 방어망을 뚫고 상대편 플레이어들을 격파하여 핵심이 되는 기지를 파괴하는 것을 목표로 하는 게임으로 팀플레이어간의 협동심과 전략이 승패를 좌우하는 가장 핵심요소로 이다. 맵의 기본적인 형태는 <그림 1>과 같으며 원들이 표시하는 것은 방어타워의 위치이다. 맵의 가운데 있는 삼각형의 중간 중간에 중립 몬스터를 배치하여 히어로의 성장에 도움을 준다 [1].



(그림 1) 기본적인 MOBA게임의 맵

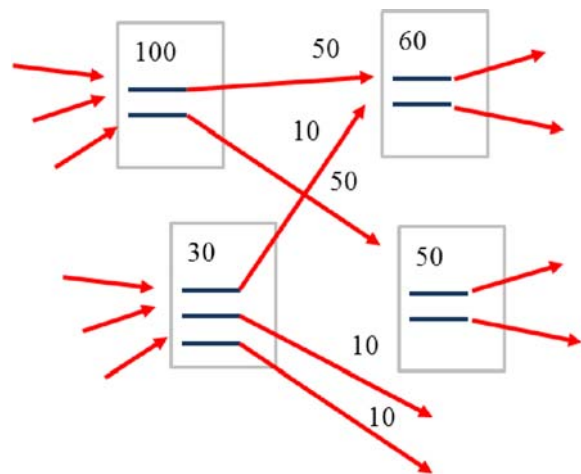
플레이어가 선택하는 히어로 캐릭터들을 각기 다양한 특성과 스킬을 보유하고 있으며 성장을 통한 레벨 업과 아이템들의 조합을 통하여 영웅을 육성 할 수 있다. 아이템은 적의 미니언 혹은 적 플레이어, 영웅 중립 몬스터를 죽였을 때 나오는 돈을 통해서 구입할 수 있다. 또 한 이때 레벨업에 필요한 경험치도 증가하게 된다. 다른 아군 플레이어가 적의 플레이어를 잡을 때 도움을 줬다면 게임에 따라 돈 혹은 경험치가 증가한다. 몇몇 게임의 경우에는 특별한 중립 몬스터를 잡았을 경우 이에 상응 하는 버프를 일정 시간 동안 받을 수 있게 구성되어있다. 경험치나 아이템들은 한번의 플레이 게임 내에서만 적용된다. 영웅 캐릭터 간에는 상성이 존재 하기도 하지만 플레이어의 컨트롤 능력과 팀의 영웅 캐릭터 조합 및 협동능력이 게임의 승패를 좌우하는 최고의 열쇠가 된다. MOBA 게임의 장점은 신속하게 승패가 갈리기 때문에 기존의 MMORPG 와 같이 온라인상에서 캐릭터를 키우기 위해 많은 시간을 할애 하지 않아도 된다. 많은 시간 동안 플레이하여 캐릭터를 키우는 것보다 플레이어의 게임 이해도와 컨트롤 능력 팀원과의 조화와 화합이 게임의 승패를 좌우하는 관건이 되며 게임이 끝난 후 보유하고 있던 돈과 아이템은 소멸되어 MMORPG 와는 달리 그것들을 모으기 위해 많은 시간을 투자할 필요가 없다. 또한 단 하나의 캐릭터만 선택하여 플레이함으로 다양한 유닛들을 생산하고 전략적인 문제를 해결하던 RTS 게임과는 차별성을 두고 있다. MOBA 게임에서 영웅 캐릭터들은 다양한 설정의 스토리텔링이 가능하여 플레이어의 취향과 성향에 맞는 캐릭터들을 고르는 것이 가능하다.

2.2. League of Legends 의 배심원 제도

MOBA 게임에서는 팀워크를 중요로 하기 때문에 불량플레이어와 함께 게임을 즐기게 되면 큰 문제가 있다. League of Legends 를 제공하는 라이엇 게임에서는 게임 배심원제도를 이용하여 불량플레이어들의 결정에 큰 서포트를 받는다 [2]. 게임 배심원단은 플레이어들이 게임 내에서 소환사의 규율과 매너를 지킬 수 있도록 League of Legends 의 플레이어가 자체적으로 자정 작용을 하도록 마련된 제도로 게임 배심원단 시스템은 다른 플레이어들에게 계속해서 여러 번 신고를 받은 플레이어에 대해, 신고 내용을 기반으로 사건이 구성되며 게임 배심원단은 이런 사건 파일을 무작위로 배정 받게 되고, 내용을 검토한 다음 무죄 또는 유죄에 투표한다. 게임 배심원단의 투표 결과는 게임 매니저에게 전달되며, 표결에 따라 해당 플레이어는 타당한 제재를 받게 된다. 굉장히 신고 건수가 많은 경우에만 게임 배심원단에 회부된다. 어쩌다 한번 게임을 망쳐서 신고되었다 하더라도 반복적으로 신고를 받지 않는 한, 게임 배심원단까지는 결의 되지 않는다. 게임 배심원단에서는 신고한 플레이어의 신뢰도 역시 고려되며 League of Legends 에서 긍정적인 게임 환경을 조성하면서 당연히 제재 받아야 할 불량 플레이어만을 신고하는 플레이어의 신고 건은, 신고 시스템을 남용하거나 무턱대고 신고를 남발하는 경우에 비해 훨씬 중요하게 다루어진다. 일반적으로, 소환사의 규율을 준수하며 팀원을 존중하는 플레이어는 게임 배심원단에 절대 회부되지 않으며 게임 배심원단 사건은 게임 플레이 횟수를 고려하여 구성된다. 수천 번의 게임을 플레이 하여 십여 회 정도 신고를 받는 경우, 100 번의 게임을 하고 100 번 다 신고를 당한 플레이어보다 배심원단에 회부될 확률이 낮지만 게임 플레이 횟수가 아주 적더라도 매우 심한 불량 행동을 했다면 플레이 횟수와 관계 없이 배심원단에 회부될 수 있다. 일반적인 게임 스타일을 따르지 않는다고 해서 제재를 받지 않지만 지속적으로 게임 내에서 부정적인 영향을 주는 경우엔 제재를 받을 수 있다. 문제점 중 하나는 불량 플레이어가 악의적인 마음을 가지고 제재를 요청하더라도 그것에 대해 의사결정 할 수 있는 방안에 대해 고려가 필요하다.

2.3. PageRank 알고리즘

기존의 Bayesian inference 기법의 확장인 Dempster-Shafer's evidence theory [3]와는 달리, PageRank 알고리즘은 통계학적인 형태로 inference 를 제공한다. PageRank 는 Larry Page 와 Sergey Brin 에 의해 개발된 새로운 검색 엔진에 대한 연구의 일환으로 Google 의 검색엔진의 기반이 되는 알고리즘이다 [4]. PageRank 는 더 중요한 페이지는 다른 더 많은 사이트로부터 링크를 받는다는 주장을 기반으로 하여 만들어진 알고리즘으로 중요한 페이지가 링크한 곳이 그렇지 못한 페이지들에 비해 더 중요성을 갖는다는 것에 기반을 둔다. PageRank 는 Random Surfer 라는 페이지를 임의로 방문 탐색하는 모델을 가정하며 각각의 페이지에 가중치를 더하고 이를 반복적으로 진행하다 보면 전체 웹 페이지가 특정한 Rank 값을 수렴한다는 사실을 통해 각 페이지의 최종 Rank 를 계산한다. 기본적인 PageRank 의 계산은 <그림 2>와 같다.



(그림 2) PageRank 의 계산

각 페이지들은 각각의 가중치를 가지며 페이지들마다 연결된 링크의 수로 그 값을 나누어 전달한다. 어떤 페이지를 u 라고 할 때 u 페이지를 가리키는 페이지들의 집합 $B(u)$ 라고 하고 u 페이지로부터 나가는 링크의 수를 $L(u)$ 라고 할 때, PageRank 수식은 <식 1>과 같다.

$$PR(u) = \sum_{v \in B_u} \frac{PR(v)}{L(v)} \quad (1)$$

하나의 페이지는 자신을 가리키는 링크들의 집합의

통해 결정되며 페이지에서 링크된 수로 나뉘어 링크된 페이지의 가중치 값으로 더해진다.

3. 제안 하는 시스템

본 논문에서 제안하는 시스템의 가장 큰 특징은 Judgment Points (JP)와 Bad Player Points (BP)이다. k 번째 플레이어의 JP_k 는 <식 2>와 같이, 플레이어의 게임 플레이 횟수 (Pt: 플레이어의 플레이 횟수)와, 게임 이용자의 평균적인 신고 횟수 (Nr: 1 회 신고 발생 시까지의 전체 플레이어의 평균 플레이 횟수와 자신의 BP 로 결정된다.

$$JP_k = \frac{Pt}{Nr + BP} \quad (2)$$

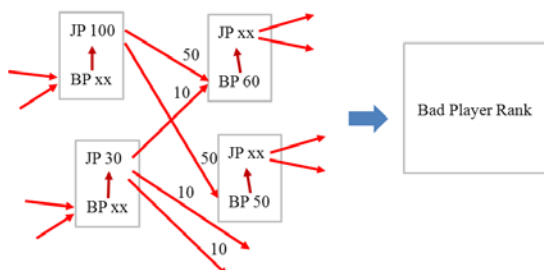
k 번째 플레이어가 n 명의 플레이어를 신고하는 경우, 자신이 신고한 n 명의 플레이어에게 JP_k 를 통해 행사할 수 있는 $JP_k(n)$ 은 다음 <식 3>과 같다.

$$JP_k(n) = \frac{Pt}{Nr + BP} \times \frac{1}{n} (n > 0) \quad (3)$$

BP 는 자신을 신고한 플레이어들의 JP 를 통해 생성되며 자신의 JP 에 영향을 준다. BP 값은 플레이어를 신고한 다른 플레이어들의 $JP_k(n)$ 값의 합으로 구성된다. 자신을 신고한 플레이어들의 집합을 R(u) 라고 할 때 자신의 BP 값은 <식 4>를 통해 생성된다.

$$BP = \sum_{k \in R(u)} JP_k(n) \quad (4)$$

BP 값을 통해 불량 플레이어의 랭킹을 결정하며 이 값이 높은 플레이어는 불량 플레이를 하고 다녔을 가능성이 높은 것으로 판단 할 수 있다. 신고의 횟수나 BP 값에 의해 플레이어가 각 플레이어에게 줄 수 있는 JP 가 변화 함으로 좀더 합리적인 의사결정에 도움을 줄 수 있을 것으로 예상된다.



(그림 3) JP 및 BP 의 계산

<그림 3>은 Bad Player Rank 계산 예이다. 붉은 선의

개수는 신고에 대한 횟수로 신고자의 JP 를 통해 적용되며 신고 받은 플레이어의 BP 가 높아지게 되며 JP 또한 영향을 받는다. 생성된 BP 를 통하여 BP Rank 가 생성 되며 이를 이용하여 제재의 결정에 대한 도움을 줄 수 있다.

4. 결론

본 논문을 통해 MOBA 게임 상에서 불량 플레이어 판단에 도움을 주는 의사결정 시스템을 제안 하였다. MOBA 게임에서 가장 플레이어가 중요하게 느끼는 승리의 요소는 플레이어의 역량도 있지만 기본적으로 MOBA 게임은 팀을 이루어 상대팀을 이기는 것을 목표로 하고 있기에 팀워크는 게임에 가장 큰 변수이다. 불량 플레이어로 인해 게임에 대한 흥미를 가지지 못하게 된다면 게임 제공 업체 쪽에서는 큰 손실이 아닐 수 없다. 그렇다고 하루에도 수백에서 수천 건 이상 발생하는 신고에 대하여 일일이 대응하기도 힘들 실정이다. BP 를 이용한 Rank 시스템을 통해 불량 플레이어의 관리 및 제지에 큰 도움을 줄 수 있을 것이라 예상 된다. 또한 이 시스템은 MOBA 게임 뿐만 아니라 MMORPG 와 같은 온라인 게임에서도 적용이 가능할 것이라 예상된다.

참고문헌

- [1] Pobiedina, N., Neidhardt, J., Moreno, M. D. C. C., Grad-Gyenge, L., & Werthner, H., "On Successful Team Formation: Statistical Analysis of a Multiplayer Online Game." 2013 IEEE 15th Conference on pp. 55-62. In Business Informatics (CBI) (2013)
- [2] Riot Games, Inc. <http://www.riotgames.com>
- [3] Shafer, g., "A mathematical theory of evidence" Princeton University Press, (1976)
- [4] Page, L., Brin, S., Motwani, R., & Winograd, T. "The PageRank citation ranking: Bringing order to the web." (1999)