
MMORPG 히트판정 모델에 관한 연구

- 트라비아 온라인을 중심으로 -

Study on Hit Judgement Model of MMORPG
- in case of Travia Online -

손형률
웰리스 기획팀

Hyoungh-Ryul Sohn(wisylem@naver.com)

요약

히트 판정은 전투방식의 MMORPG 게임시스템의 설계에 필수적이며 다양한 형태의 게임시스템의 근간을 이룬다. 히트 판정의 모델은 최소, 최대, 치명 공격력의 공격력 구간과 실패, 일반, 치명 공격확률 구간으로 나누어지며 이를 난수 함수로 구간을 결정하고 손상값을 계산한다. 이 논문에서는 일반적인 MMORPG에서 사용할 수 있는 히트 판정 모델을 제시하고 이를 상용 MMORPG 트라비아 온라인에 적용하여 얻은 효과에 대해 자세히 설명한다.

■ 중심어 : | 캐릭터 | 파라메터 | 게임 | 히트 판정 손상 | 명중 굴림 |

Abstract

Hit judgement is essential factor in design for battle-style MMORPG game system and sets foundation for other game systems. Hit judgement model consists of attack power and attack rate. The former contains minimum, maximum, and critical attack, the latter has miss, hit, and critical blow rate. Random function generates one value-of attack rate and consequently the damage is calculated. In this article, we propose hit judgement model which is widely acceptable for generic MMORPG and describe the effect of applying the proposed model to Travia Online in detail.

■ keyword : | Character | Parameter | Game | Hit Judgement | Damage | Attack Role |

1. 서론

전투 방식의 MMORPG에서 상대방을 공격했을 때 공격이 맞았는가 여부와 공격 손상을 판단하는 것을 명중 굴림(Attack Roll)[1]또는 히트 판정이라고 부른다. 히트 판정이 제대로 설계되어 있지 않았을 때, 무기나

기술들 사이에 플레이 감의 차이가 제대로 설계되지 않아 플레이어들이 특정 무기나 기술에만 의존하는 현상이 발생하고, 세기가 다른 캐릭터 간에 민감성이 높아져서 플레이에 지장을 줄 수 있으며, 캐릭터간의 균형이 맞지 않거나 플레이어가 게임플레이에 적응하게 못하는 경우가 발생한다. 또한 기획자나 프로그래머가 게임을

유지 보수 할 때 가독성도 떨어질 수 있다. 이렇게 게임의 전반적인 신뢰에 문제를 주므로 히트 판정을 제대로 설계하는 것이 게임 개발에서 매우 중요하다. 그러나 기존의 연구에는 게임 시나리오 기획의 중요함을 강조하며 게임 시나리오를 만들기 위해서 게임 기획서로 정리하는 것이 중요하다는 연구[2]나, 게임시스템의 게임성을 파악하기 위해 이미 상용화에 성공한 온라인 게임들에 대한 성공 요소들의 분석[3], 또는 이미 상용화에 성공한 하나의 게임에 대해 초기기획 단계에 대해 체계적으로 분석하고 정리하는 연구[4]와 같은 연구가 있었는데 비해, MMORPG의 히트 판정에 대한 연구가 빈약하다. 그러므로 본 연구에서 MMORPG의 히트 판정을 제안하고 그것을 트라비아 온라인에 적용시킨 사례를 살펴본다.

II. 본 론

1. 용어정리

1.1 접미어

접미어는 각 변수나 상수들이 게임시스템에서 어떠한 의미를 가지는지를 미리 기획자에게 암시하는 중요한 요소이다. 이 논문에서는 다음의 접미어를 사용한다.

- **력(Power)** : 이는 체력 증가이다. 적의 체력에 손상을 주거나 아군의 체력을 채우는 정도를 의미한다. 예를 들어 공격력, 방어력, 치유력 등이 있다.
- **도(Rating)** : 이는 체력 증가가 아니며 상호비교 요소이다. 예를 들어 공격도는 상대와 비교해서 공격의 성공여부를 판단하게 하는 요소이며, 회피도는 상대와 비교해서 회피에 관한한다.
- **율(Ratio, Rate)** : 비율 요소이다. 타격 확률은 공격 시 몇 퍼센트로 공격이 들어가는가 하는 확률이다. 치명 확률은 또한 치명적으로 센 공격력이 들어갈 확률이다.

1.2 히트 판정 용어

히트 판정에는 다음 용어들이 일반적으로 통용된다

[1][5-8]. 이 논문에서는 다음의 용어를 사용한다.

- **체력(HP, Health Point)** : 캐릭터의 생명이며 0이 되면 캐릭터는 죽는다.
- **공격력(AP, Attack Power)** : 공격자가 방어자를 공격하여 손상을 입히는 정도이다. 최소 공격력, 최대 공격력, 치명 공격력이 히트 판정에 의해 최종 공격력으로 변환된다.
- **최소 공격력(APM; Attack Power Min)** : 캐릭터의 공격력과 무기의 최소공격력을 더한 공격력이다.
- **최대 공격력(APX; Attack Power max)** : 캐릭터의 공격력과 무기의 최대공격력을 더한 공격력이다.
- **치명 공격력(CP; Critical Power)** : 캐릭터가 치명적인 공격을 했을 때의 공격력이다. 일반 공격력보다 많은 손상을 초래한다.
- **방어력(DP, Defense Power)** : 방어자가 상대 공격력을 상쇄시키는 정도이다.
- **손상(D, Damage)** : 방어자가 상대 공격을 당하여 체력을 잃는 정도이다.
- **실패 확률(MR, Miss Rate)** : 캐릭터가 공격에 완전히 실패하고 헛방을 때리는 확률이다. 게임 화면에는 실패라고 표시되거나 수치로 0이 표시된다.
- **타격 확률(HR, Hit Rate)** : 실패 확률을 1에서 뺀 수치로, 일반 확률과 치명 확률의 합이다.
- **일반 확률(NR, Normal Rate)** : 일반적인 공격력이 성공하는 확률이다.
- **치명 확률(CR, Critical Rate)** : 치명적인 공격이 발생하는 확률이다.
- **치명 최대(CP, Critical Power)** : 치명적인 공격이 발생했을 때 얻는 공격력이다.
- **치명 비율(CPR, Critical Power Rate)** : 치명적인 공격력이 가지는 최대 공격력의 배율이다.
- **STR, DEX, INT, LUK** : 모두 스탯들로서 각기 힘, 민첩, 지능, 행운에 해당한다. 스탯은 캐릭터를 이루는 근본 요소이다.

일반적으로 최소 공격력, 최대 공격력은 무기에서 비롯된다. 또한 치명 공격력의 비율은 상수로 결정되어있

거나[6][7] 특별히 결정하는 방법들이 존재한다[5][8].

2. 히트 판정 과정

[그림 1]은 히트 판정의 과정을 나타낸다. 최대, 최소 공격력과 치명 공격력을 설정하고, 타격 확률, 치명 확률을 설정한 다음 난수 함수를 이용하여 공격력을 선정하고 손상을 도출한다.

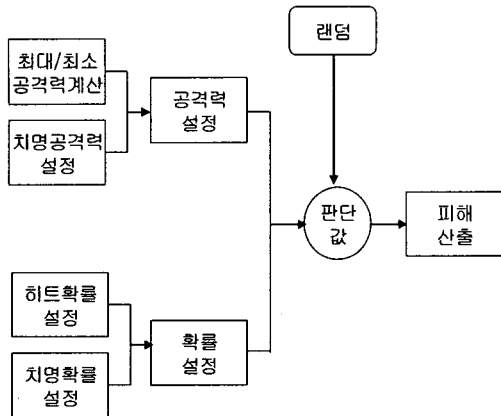


그림 1. 히트 판정 과정

2.1 최대/최소 공격력 설정

최소 공격력, 최대 공격력을 계산한다. 최소 공격력은 무기의 최소공격력과 캐릭터의 공격력을 합이고, 최대 공격력은 무기의 최대공격력과 캐릭터의 공격력의 합이다[5][8].

2.2 치명 공격력 설정

최대 공격력에 비례하여 정해져 있는 경우와 아이템 옵션으로 변동이 가능한 경우가 있다. 치명 공격력은 최대 공격력의 비율 배수를 선택하는 경우가 있다 [1][5-6].

2.3 타격 확률 설정

공격의 명중을 판단할 때 공격자와 방어자의 요소도 고려해야 한다. 즉 공격자가 자신보다 강한 상대를 상대할 때에는 히트확률이 떨어지고, 약한 상대를 상대할 때에는 늘어나는 식의 상대성이 고려된다. 공격자의 수치

와 방어자의 수치를 비교하여 타격 확률을 알아내며 다음과 같은 방식이 있다. F_a 는 공격자의 수치이며, F_d 는 방어자의 수치이다.

$$\text{CASE 1 : } HR = C \quad (C \text{는 상수}) \quad (1)$$

$$\text{CASE 2 : } HR = f(F_a, F_d) \quad (2)$$

$$\text{CASE 2-1 : } HR = \frac{F_a}{F_a + F_d} \quad (3)$$

$$\text{CASE 2-2 : } HR = \frac{F_a}{F_d} \quad (4)$$

$$\text{CASE 2-3 : } HR = F_a - F_d \quad (5)$$

타격 확률을 결정하는 공식은 다양한 변종이 있으며 어떤 공식을 선택할지는 기획자의 기획의도에 따라 다르다. 수식(1)은 상대성이 전혀 고려하지 않았으며 수식(2)는 함수를 설계함에 따라서 상대성이 많이 또는 적게 적용될 수도 있다. 일반적으로 CASE 2에는 세 가지가 있다. 수식(3)은 주로 온라인 게임이나 액션 RPG 게임에서 많이 사용하는 방식이며[5] 수식(4) 또한 온라인 게임이나 간단한 RPG 게임에서 유용하며[7], 수식(5)은 주로 PC용 RPG 게임에 자주 사용된다[1][10].

여기서는 레벨의 차이에 따른 설정, 방패의 효과나 양손 무기, 한손무기의 경우에 대해서는 고려하지 않는다.

2.4 치명 확률 설정

치명 확률은 캐릭터가 상대의 급소를 치명적으로 공격해서 일반 공격력보다 더 큰 공격력으로 상대의 피해를 야기할 확률이다. 치명적인 공격은 치명적인 피해를 야기하므로 어떤 기준 스렛의 비율로 설정하는 경우가 있다[5][6]. 치명 확률의 결정에 의해 자동적으로 일반 확률이 결정된다.

$$HR = NR + CR \quad (6)$$

2.5 손상 산출

난수를 도출하여 공격 구간을 판정하여 일반 구간이면 일반 공격력을 치명 구간이면 치명 공격력을 구하는 공식을 이용하여 손상을 산출한다. 일반적으로 미스 구

간의 공격력은 0이며 회피 처리한다. 이렇게 구해진 손상은 방어자에 피해를 낮추는 요소가 있다면 고려해서 최종적으로 방어자의 체력에서 뺀다.

3. 트라비아 온라인 적용사례

3.1 공격력 설정

트라비아 온라인에서의 공격력은 다음과 같이 결정되었다.

- 최소공격력 : 캐릭터 공격력 + 아이템 공격력으로 계산한다.
- 최대공격력 : 캐릭터 공격력 + 아이템 최대 공격력으로 계산한다.

3.2 치명 공격력 설정

치명 공격력은 기본적으로 정해진 배수를 기준으로 하며 아이템의 옵션으로 추가될 수 있다.

$$CP = APX(1 + CPR) \quad (7)$$

3.3 일반 확률 설정

트라비아 온라인은 CASE 2-1을 이용하였다. 첨자 a는 공격자의 수치를 의미하고, 첨자 d는 방어자의 수치를 의미한다. 실험용문에서는 CASE 2-2를 사용하였으나 캐릭터의 상대성에 대한 민감도가 너무 높고, HR이 1이 넘는 경우 의미가 없으므로 플레이어들은 F를 몬스터 중에 가장 높은 것에 맞추어서 설정하는 폐단이 있었다[7]. CASE 2-3의 방식은 주로 PC게임이나 보드게임에서 사용되는 형태로 플레이어의 레벨의 분포가 큰 온라인 게임용으로는 적합하지 않았다.

$$HR = \frac{DEX_a}{DEX_a + K * DEX_d} \quad (8)$$

K는 비율 요소로 HR이 1에 가깝게 하려면 K를 0에 가깝게 설정하고, HR을 0에 가깝게 하려면 K를 1보다 크게 만들면 된다. HR이 1에 가깝지 않으면 공격 실패

현상이 많이 나므로 플레이어가 게임의 재미를 적게 느낄 수 있다. K는 1보다 작게 하여 방어측의 요소가 적게 포함되도록 하였다.(트라비아 온라인에서는 0.5를 사용하였다. 공격자와 방어자가 동일한 캐릭터일 때 HR은 66.66%이다.)

3.4 치명 확률 설정

트라비아 온라인의 치명 확률은 캐릭터의 DEX와 연동하도록 설계되었다. 그리고 치명 공격은 일단 공격이 성공할 때에만 계산될 수 있으므로 HR의 비율이 된다.

$$CR = \frac{DEX}{STR + DEX + INT + LUK} * HR \quad (9)$$

이 식은 $CR \leq HR$ 을 보장한다. 트라비아 온라인은 [그림 2]에서 보는 것과 같이 확률과 공격력을 이용하여 각 구간을 설정하였다. [그림 2]는 히트 판정 모델을 보여준다. 이는 실패 확률, 일반 확률, 치명 확률의 X축 구간과 각 구간의 축에 응하는 공격력의 Y축 구간으로 구성된다. X축의 확률 구간은 0에서 최대 1이며 난수 함수는 X축의 확률구간에서 결정된다. 난수가 결정되면 구간별로 공식에 의해 해당하는 공격력으로 도출된다.

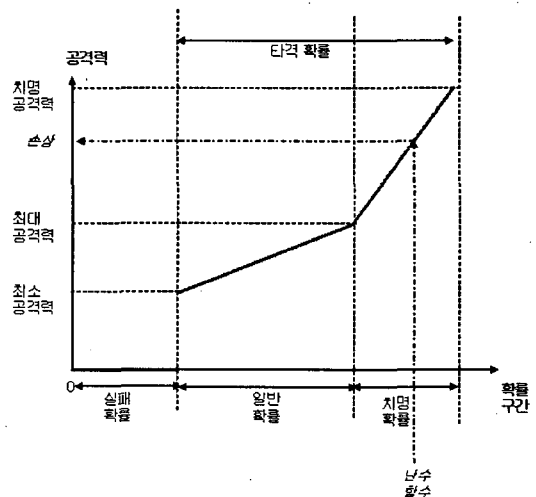


그림 2. 히트 판정 모델

3.5 피해 산출

난수 함수는 의사 난수를 사용하며 이는 수식 10과 같다.

$$x \sim R(0, 1) \quad (10)$$

공식을 쉽게 표시하기 위해 다음의 상수를 이용한다. 공격력은 공격구간별로 판단하여 계산한다.

a : 최소 공격력(APM)
b : 최대 공격력(APX)
c : 치명 공격력(CP)
h : 타격 확률(HR)
t : 치명 확률(CR)

$0 \leq x < 1 - h$ 이면 공격이 실패했다.

$$D = 0 \quad (11)$$

$1 - h \leq x < 1 - t$ 이면 일반 공격이다.

$$D = a + \frac{b-a}{h-t}(x-1+h) \quad (12)$$

$1 - t \leq x \leq 1$ 이면 치명공격이다.

$$AP = b + \frac{c-b}{t}(x-1+t) \quad (13)$$

이에 따라서 평균 손상도 쉽게 산출된다.

$$\begin{aligned} \bar{D} &= \frac{a+b}{2}(h-t) + \frac{c+b}{2}t \\ &= \frac{(a+b)}{2}h + \frac{(c-a)}{2}t \end{aligned} \quad (14)$$

III. 결론

1. 설계의 효과

본 논문에서는 MMORPG 히트 판정 모델을 제안했

고 트라비아 온라인에서 이 히트 판정을 사용한 결과 다음과 같은 효과가 있었다.

- 치명 공격력이 강화됨으로써 무기체계가 차별화될 수 있었으며 다양한 무기가 전투 특성을 가질 수 있었다. 예를 들어 최소 및 최대 공격력이 강화된 무기, 치명공격력이 강화된 무기 등으로 자신의 플레이 패턴에 따라서 플레이가 다양해졌다.
- 평균공격력을 쉽게 구할 수 있어서 분석과 예측에 용이했다.
- 프로그램 가독성이 높아졌으며, 유지보수가 쉬워졌다.
- CASE 2-1의 타격 확률 결정식을 사용했더니 둔감한 경향이 나타났다. 그러나 이 방식에 대해 플레이어의 불평은 접수되지 않았다.

이 연구에서는 MMORPG의 히트 판정에 대해 처음으로 제안하였으며 상업적 온라인 게임 트라비아에 적용하였다. 플레이어들은 사용된 히트 판정에 대해 긍정적으로 받아들였으며 불만 요소로 지적되지 않았다. 또한 게임 플레이어들은 추가적으로 최소, 최대 및 치명 공격력이 다른 다양한 무기와 스킬들에 대해 재미 요소로 받아들였으며 이러한 것들은 이 논문에서 제시한 히트 판정 모델 위에서 설계한 것들이다.

2. 추후 연구과제

무기 체계에 특성을 주고 게임 플레이의 재미 요소를 특화하기 위해 위해서 최소, 최대, 치명 공격력의 비율을 무기체계마다 달리 설계할 수가 있다. 이때 히트 판정이 어떻게 변화하는지에 대해 연구해 볼 수가 있다. 또한 상대성 요소를 어떻게 설계할 것인지도 연구할만한 가치가 있다.

이 논문에서는 일반적인 온라인게임에서 사용할 수 있는 히트 판정에 대해 정리하였으며 모델로 제시하였다. 또한 실제 상업용 온라인 게임 트라비아를 통하여 효과와 반응을 검증하였다. 공격력이 결정되는 방식은 다양하게 있을 수 있으나, 최소-최대-치명 공격력으로 이어지는 공격력 설계 패턴은 거의 일정하여 이 논문의 모델을 적용하기 충분하다. 실제적인 게임 개발에 이 논

문에서 제시한 방식이 널리 쓰이길 기대한다.

참 고 문 헌

- [1] Bioware, "Game Manual - Baldurs Gate II," Bioware, 2000.
- [2] 이재홍, "게임 시나리오 기획에 관한 연구", 한국 게임학회 논문지, 제3권, 제2호, pp.1-11, 2003.
- [3] 이면재, "MMORPG 게임의 게임성 요소에 대한 사례 비교 연구", 한국 게임학회 논문지, 제4권, 제1호, 2004.
- [4] 이면재, "노바 1492의 사례 분석을 통한 초기 기획단계의 연구", 한국 게임학회 논문지, 제2권, 제2호, 2002.
- [5] <http://www.travia.co.kr>
- [6] <http://www.worldofwarcraft.co.kr>
- [7] <http://www.nhero.com>
- [8] <http://www.mu-online.co.kr>
- [9] <http://diablo.hanbiton.com>
- [10] d20 system, "AD&D 3e-Compiled Rules (Core Rulebook 1-2-3)," Wizards of the Coasts, 2000.

저 자 소 개

손 형 루(Hyoung-Ryul Sohn)

정회원



- 1996년 2월 : KAIST 산업공학과 (공학사)
- 1998년 2월 : KAIST 산업공학과 (공학석사)
- 2003년 11월~2004년 7월 : 재미 인터랙티브 : 트라비아 온라인 기획 및 서버 개발
- 2004년 11월~현재 : 웰러스 기획팀
<관심분야> : 게임, 온라인 게임, 게임 기획