

밸런스 과제들

몬테 카를로는 전지전능하다

전제

- 특별한 언급이 없으면 RPG 게임을 전제로 한다.
- 시작 단계 문서로 잘못된 내용도 많을 것이나 시작은 시작이다.

플레이 타임 예측

- 사용자들의 플레이 타임 분포는 어떻게 될까?
 - $E(PlayTime) = \int xf(x)dx$
 - x 는 플레이 타임, $f(x)$ 는 확률
 - $P(PlayTime = 5)$
 - 하루 플레이 타임이 5시간일 확률
 - $PlayTime = \sum_{Content} PlayTime(Content)$
 - 이를 결정하는 인과관계가 있는가?
- 레벨 50까지 필요한 플레이 타임은 어떻게 될까?
 - $E(TotalPlayTime | Level = 50)$
 - $f(TotalPlayTime, Level)$ 의 분포가 필요하다
 - 어떻게 분포를 만들 수 있을까?

가치

- RPG의 핵심 가치는 시간이다
 - Damage로 환산할 수 있다
 - +Damage, -Damage 가 있다.
 - $DPS = \text{Damage Per Second}$
- 두 아이템의 가치 차이는 어떻게 계산할 수 있을까?
 - $E(DPS|+Item)$ 와 $E(DPS|-Item)$
 - 몬테 카를로 시뮬레이션으로 더미 간 전투를 진행하여 확인할 수 있다.
 - 더미 간 전투는 제어 요소를 배제한 전투를 말한다
- 드랍 확률 증가와 같은 아이템은 어떻게 가치를 측정할까?
 - 중요한 문제로 여러 확률 분포 간의 관계를 계산할 수 있어야 한다.
- 스탯의 가치는 어떻게 계산할 수 있을까?
 - $E(DPS|+Stat)$ 와 $E(DPS|-Stat)$
 - 아이템과 유사한 방법으로 진행할 수 있다.
 - 역으로 아이템을 스탯으로 환산하여 계산할 수 있다.
- 스킬의 가치는 어떻게 계산할 수 있을까?
 - $E(DPS|Skill)$ 로 계산할 수 있다.

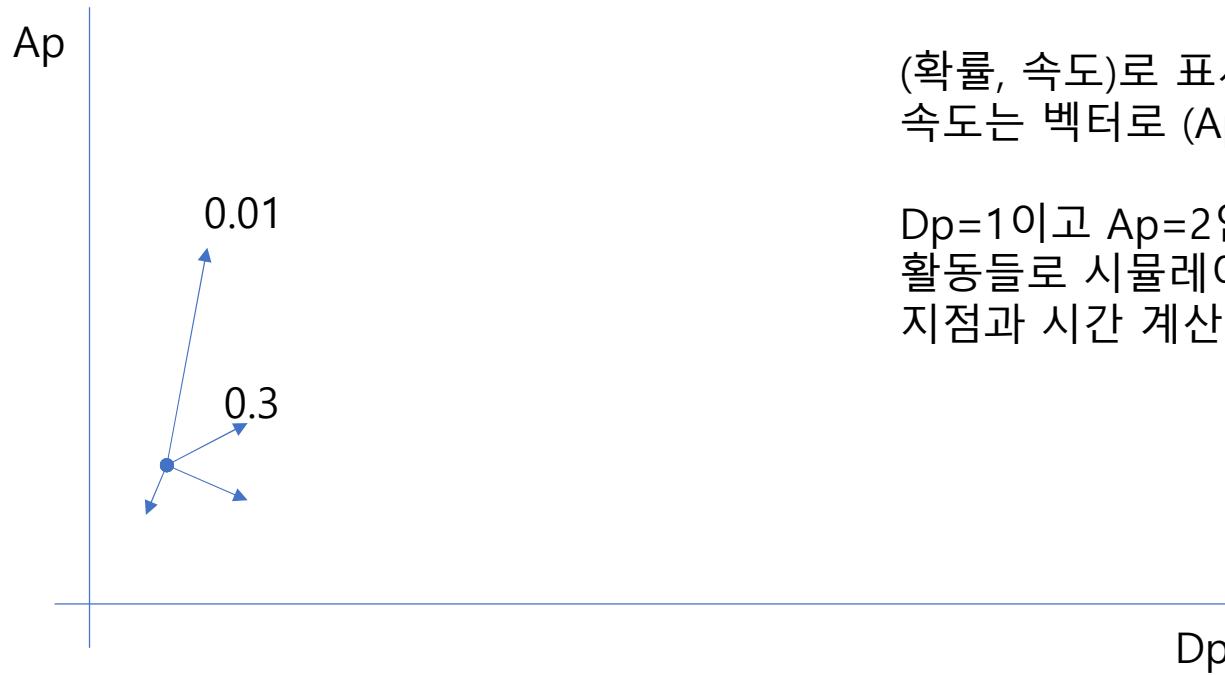
가치

- 드랍 확률 증가와 같은 아이템은 어떻게 가치를 측정할까?
- 이속 증가와 같은 DPS에 직접 영향이 없는 스탯의 가치는 어떻게 측정할까?
- RPG는 스탯의 증감으로 시뮬레이션이 구성된다
 - 스탯의 발현 시점에 스탯의 가치를 측정할 수 있다.
 - 스탯의 증감에 걸리는 시간을 중요한 밸런스 요소로 한다.
 - 그 과정에 있는 현상들을 분석한다.
 - 예) 전투, 아이템 획득 확률, 이동 시간 등

RPG는 Stat 공간의 확률 벡터 공간이다

- A_p (공격력)와 D_p (방어력) 좌표계에서 각 점을 시간에 따라 이동한다.
 - 이는 A_p 와 D_p 의 증감이다.
 - 클래스 선택이나 다른 조건들에 따라 이동 속도는 달라진다.
 - 이는 조건에 따라 부여된 벡터 필드라고 할 수 있다.
 - 자기장에 놓인 자석과 같다.
 - 사용자의 선택과 내부 확률을 통해 확률이 부여된다.
- 해당 공간의 특성은 시뮬레이션을 통해 측정할 수 있다.
 - 정확한 값은 아니지만 많은 확률 벡터들을 계산할 수 있다.
 - Stat을 직접 제어할 수 있다면 더 많은 결과를 얻을 수 있다.
- 개념이 단순하고 명확하다.
 - 하지만, 수학적 모델은 더 어려울 수 있다.
 - 시뮬레이션 관점에서 가능한 지를 더 살핀다.
- 이름을 Game Stat Stochastic Flow Field (SFF)라고 할 수 있다.
 - Stat의 물들이 시간에 따라 흘러 다니는 공간이다.

두개 스탯 예시



(확률, 속도)로 표시.
속도는 벡터로 (Ap 증분, Dp 증분)

Dp=1이고 Ap=2인 캐릭터가 선택할 수 있는
활동들로 시뮬레이션을 통해 다음 이동 가능한
지점과 시간 계산을 통해 속도와 확률 계산.

태스크

- Flow를 결정하는 것은 게임내 행위에 따라 결과를 얻을 때까지 진행되는 태스크이다.
 - $Task = (Act_1, Act_2, \dots, Act_n)$
 - 개별 행동은 강화, 스킬 시전, 아이템 루팅과 같은 행위이다.
 - 이들에 확률이 포함되는 확률 과정이다.
- 태스크에 대한 몬테카를로 시뮬레이션 (샘플링)을 통해 Flow 벡터를 결정할 수 있다.

SFF의 가능성

- Stat 공간의 두 점을 이동하는 최적의 경로를 찾을 수 있다.
- 일정 시간이 지났을 때 도달 가능한 Stat의 분포를 알 수 있다.
- 두 점 간의 이동이 가능하게 하는 Task들을 알 수 있고, 결국 Act들을 알 수 있다.
- 한 상태의 차이가 시간에 따라 이동 가능한 점들을 얼마나 변경하는 지 알 수 있다.