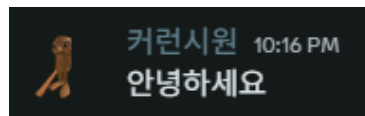


페트 초기치와 성장 by 커런시원

디스코드: @cwon



“폭업을 하면 성장이 망한다”, “페트가 죽으면 덜 크다” 등 근거없는 미신부터 시작해, 유저 데이터를 모아 페트들의 S급을 정의해주신 다하르트님의 노을 계산기까지 우리 페트들에 대한 고정관념은 먼 여정을 거쳐왔습니다. 페트 성장은 스톤에이지 [소스코드](#)가 공개되기 전까진 미지의 영역이었고, 최근 운영자님께서 [베이스 수치 표기를 제거하는](#) 방향까지 고려하실 정도로 많은분들이 헛갈려하시는 부분 같아서 가이드를 적어보려 합니다.

이 글을 읽고나서 아래와 같은 의문이 드시는분들은 어느정도 궁금증이 해결되길 바랍니다:

- [S베이스를 받을 확률은 왜 1/625일까?](#) (이 수치는 누가 정한거지?)
- 분명히 같은 능인데... 왜 하나는 A베이스이고 하나는 S베이스일까?
- [S베이스를 받은 내 페트의 성장률이 말이 안되게 낮은데? 월드 서버의 조작질인가?](#)

계산식들과 더불어 복잡한 내용이 조금 섞여있기에 최대한 천천히 설명하며 아래 파트로 나누겠습니다:

- 1) [페트의 탄생](#)
 - a) [펫 BASE 결정](#)
 - b) [초기치 계산 방식](#)
- 2) [각 레벨마다 정해지는 성장치](#)

물론 많이들 이미 아시다시피: 페트의 초기치는 페트가 성장할때 겪는 성장치에 직접적인 영향이 있습니다. 그러므로 초기치 설명부터 시작하겠습니다.

페트의 탄생

게임 데이터 파일들 중에 우리 페트들의 기본 능력치 계수를 정의해주는 [파일](#)이 존재합니다. 이해가 수월하게끔 2.5클라이언트와 월드 둘 다 동일한 데이터를 들고있는 반기노를 예를 들어봅시다:

반기노 기본 정보



반기노

획득 경로 : 오형제 이벤트 선택 보상 다나 방면 (441,104) 포획

20,000 Stone

200 Diamond

레이드 펫 공격력 1% 증가

화(Lv.10)



	내구력	공격력	방어력	순발력
초기	52.39	12.64	7.49	6.37
성장	9.97	2.41	1.43	1.21

반기노에 대한 **dataset**은 다음과 같습니다:

- **94** : 펫번호
- **26** : 초기치 계수
- **24** : 체력 계수
- **38** : 공격 계수
- **16** : 방어 계수
- **20** : 순발력 계수

스샷에도 보이겠지만 참고로 반기노 표기 **S**초기치는 이러합니다:

- 내구력: **52.39**, 공격력: **12.64**, 방어력: **7.49**, 순발력: **6.37**

위 숫자들을 보고 바로 다음과 같은 의문점이 들수도 있습니다: 계수의 비율이 초기치랑 너무 다른데? 체력이 **52.39**로 숫자상 제일 높은데 계수도 높아야 하는거 아닌가?

여기서 표기 능력치에 대한 제일 중요한 공식을 이해하게 됩니다:

우리 캐릭터가 공격력을 **10** 올리면 방어력 **1**이 오르고, 체력 스탯 하나를 찍더라도 내구도가 **4** 오르는것과 같이 우리 펫들 또한 계수에 따른 기본 능력치가 따로 있고, 다시금 계산을 통해 표기 능력치가 나타나는겁니다.

우리가 잘 이해하는 캐릭터 수식과 동일하게, 관련 수식은 다음과 같습니다:

표기 체력 = 체 * **4** + 공 + 방 + 순

표기 공격력 = 체 * **0.1** + 공 + 방 * **0.1** + 순 * **0.05**

표기 방어력 = 체 * **0.1** + 공 * **0.1** + 방 + 순 * **0.05**

표기 순발력 = 순

일단 개념만 가볍게 짚고 우리가 궁금해하는 **BASE** 부분으로 넘어갑시다.

1. 펫 **BASE** 결정

펫 베이스가 정해지는 부분은 생각보다 아주 간단합니다:

펫가 생성되는 함수가 호출 되었을때, 아래 단 4줄의 코드가 빠르게 **S**인지 **D**베이스인 지정합니다:

```
tp[E_T_BASEVITAL] += RAND( 0, 4 ) - 2;  
tp[E_T_BASESTR ] += RAND( 0, 4 ) - 2;  
tp[E_T_BASETGH ] += RAND( 0, 4 ) - 2;  
tp[E_T_BASEDEX ] += RAND( 0, 4 ) - 2;
```

그대로 해석해보면:

- 1) **E_T_BASEXXX**는 각각 기본 능력치 계수 **24/38/16/20**(체/공/방/순)에 해당됨
- 2) 여기에 **RAND()** 함수로 0에서 4를 포함한 범위의 랜덤값 지정
- 3) **#2**의 랜덤값에서 2 적은 값을 계수에 더함

즉, 쉽게 말하자면 기본 계수에 각각 -2 ~ +2 범위의 난수가 더해져 **BASE**가 정해집니다.
이 부분이 우리의 첫번째 질문에 대한 답입니다.

S베이스를 받을 확률은 왜 1/625일까?

S베이스는 난수가 더해지는 과정에서 체, 공, 방, 순 계수 모두에게 **+2**가 더해진 케이스입니다:
총 **5**개의 선택지 (**-2, -1, 0, 1, 2**)에서 **4**번 연달아 최상값을 받아야 하기에 확률적으로
계산한다면:

$$P(\text{모두 } +2) = \left(\frac{1}{5}\right) \times \left(\frac{1}{5}\right) \times \left(\frac{1}{5}\right) \times \left(\frac{1}{5}\right) = \frac{1}{625}$$

위와 같이 **1/625**가 됩니다.

모두 +2 (S베이스) → 체:**26** / 공:**40** / 방:**18** / 순:**22**

결론은, 우리에게 보여지는 초기치가 정해지기도 전에 벌써 S베이스 여부는 결정되었습니다.

그럼 다음 부분에선 난수로 상향된 계수가 어떻게 초기치로 반영되는지 알아보겠습니다.

초기치 계산 방식

위 **BASE** 성장률이 정해진 다음, 우리 클라이언트는 랜덤한 표기 초기치를 계산합니다:

```
for( i = 0; i < 10; i ++ ){아래 10회 반복
    int work = 0부터 3 랜덤 뽑기RAND( 0, 3 );
    if( work == 0 )tp[E_T_BASEVITAL]++;0일 경우 체+1
    if( work == 1 )tp[E_T_BASESTR]++;1일 경우 공+1
    if( work == 2 )tp[E_T_BASETGH]++;2일 경우 방+1
    if( work == 3 )tp[E_T_BASEDEX]++;3일 경우 순+1
}
```

스샷보고 이해가 힘든분들은: **BASE** 성장률에 총합 **10**포인트가 랜덤 분배되어 더해집니다.

예를 들어: S베이스 **BASE** 성장률 체:**26** / 공:**40** / 방:**18** / 순:**22**

대략 평균적인 **+3 / +3 / +2 / +2** 분배 시 → 체:**29** / 공:**43** / 방:**20** / 순:**24**

위 예시로 초기치를 한번 뽑아봅시다. 다음 공식으로 계산됩니다 (레벨 1 기준):

초기치 = 초기치 계수 * 분배치 / 100

체력 : $26(\text{초기치 계수}) \times 29/100 = 7.54$
공격력 : $26(\text{초기치 계수}) \times 43/100 = 11.18$
방어력 : $26(\text{초기치 계수}) \times 20/100 = 5.20$
순발력 : $26(\text{초기치 계수}) \times 24/100 = 6.24$

여기서 앞서 말씀드린대로 스탯 보너스까지 고려하면:

표기체력 : $7.54 \times 4 + 11.18 + 5.20 + 6.24 = 52.78$
표기공격력 : $7.54 \times 0.1 + 11.18 + 5.20 \times 0.1 + 6.24 \times 0.05 = 12.768$
표기방어력 : $7.54 \times 0.1 + 11.18 \times 0.1 + 5.20 + 6.24 \times 0.05 = 7.386$
표기순발력 : $6.24 = 6.24$

정수 기준으로는:

체력 **52** / 공격 **12** / 방어 **7** / 순발 **6**

우리가 알고있는 반기노의 정석 초기치 기준 +0 +0 +0 +0이 나오게 됩니다.

(데이터상 나타나는 초기치 소수점이 52.39, 12.64, 7.49, 6.37인 이유는 **+3 / +3 / +2 / +2** 분배가 아닌 총 10 포인트에서 정확히 4 나눈 분배값인 **2.5 / 2.5 / 2.5 / 2.5**로 계산되어 보여져서 그렇습니다).

이 부분에서 우리의 두번째 질문에 대한 답입니다:

같은 능인데... 왜 하나는 **A**베이스이고 하나는 **S**베이스일까?

사실상 이유는 표기 초기치가 소숫점 없이 정수로만 나타나기 때문이죠.

위 초기치 계산 방식에서 랜덤하게 총 10포인트가 불기 때문에, 낮은 베이스로 시작한 페트에도 적절하게 소숫점에 잘 맞아떨어지게 분배된다면 우리에게 보여지는 초기치는 정석으로 될수가 있습니다.

정확하게 보여드리기 위해 좀 극단적인 예시로 **B**베이스의 반기노를 탄생시켜 정석으로 표기해보겠습니다:

다시금 기본 능력치 계수에서 -2~+2 사이의 값을 더하되, 이번엔 계수가 3개나 딸리는 경우로 **B**베이스가 부여됐다고 가정해봅시다:

- 체력: $24 + 1 = 25$
- 공격: $38 + 0 = 38$
- 방어: $16 + 2 = 18$
- 순발력: $20 + 2 = 22$

이와 같이 체는 1등급(대부분 C+-A로 성장), 공은 0등급(대부분 F-C+까지 성장) 총 3등급이나 밀린 **B**베이스 반기노로 초기치를 뽑아볼게요.

여기서 초기치 분배 (총 10포인트 분배)가 **4 / 2 / 2 / 2**로 주어졌다고 해봅시다.

- 체력: $+4 \rightarrow 25 + 4 = 29$

- 공격: $+2 \rightarrow 38 + 2 = 40$
- 방어: $+2 \rightarrow 18 + 2 = 20$
- 순발력: $+2 \rightarrow 22 + 2 = 24$

초기치 계산식에 대입해서:

- 체력 = $26 * 29 / 100 = 7.54$
- 공격 = $26 * 40 / 100 = 10.40$
- 방어 = $26 * 20 / 100 = 5.20$
- 순발 = $26 * 24 / 100 = 6.24$

스탯 보너스까지 고려하게 된다면:

- 표기 체력 = $7.54 * 4 + 10.40 + 5.20 + 6.24 = 52.00$
- 표기 공격력 = $7.54 * 0.1 + 10.40 + 5.20 * 0.1 + 6.24 * 0.05 = 12.487$
- 표기 방어력 = $7.54 * 0.1 + 10.40 * 0.1 + 5.20 + 6.24 * 0.05 = 7.575$
- 표기 순발력 = **6.24**

체력 **52** / 공격 **12** / 방어 **7** / 순발 **6**

정수 기준 우리가 알고있는 정석 반기노가 등장합니다.

이와 같이 베이스는 우리가 아는 초기치에 영향은 미치지만 최종적으로는 알 방법이 굉장히 제한적입니다.

때문에 운영자님께서 베이스 공개를 해주는건 유저에겐 큰 불편함을 덜어주시는게 맞다고 봐야죠.

그와 동시에 여러 페트를 키워보며 성장 베이스를 찾게되는 재미 과정도 사라지게 됐지만... 이 부분은 운영자분들이 좋은 판단 해주실거라 믿습니다.

각 레벨마다 정해지는 성장치

초기치를 통해 중요한 변수인 페트 **BASE**도 알아냈겠다, 이제 **BASE**를 통해 성장률도 알아내봅시다.

단, 여기서 새롭게 등장하는 페트의 **RANK**를 총 계수에 따라 나눠서 결정합니다. **RANK**의 의미는 기본 계수가 너무 낮은 펫은 성장률이 좀 더 높게, 기본 계수가 너무 높은 펫은 성장률이 조금 낮게 나오게끔 보정해주는 랜덤 값이라고 보면 됩니다.

페트의 **RANK**와 보정계수 값은 다음과 같습니다.

RANK 1 : 성장계수의 합이 100 이상 (보정계수: 450~500)

RANK 2 : 성장계수의 합이 95~99 (보정계수: 470~520)

RANK 3 : 성장계수의 합이 90~94 (보정계수: 490~540)

RANK 4 : 성장계수의 합이 89~85 (보정계수: 510~560)

RANK 5 : 성장계수의 합이 80~84 (보정계수: 530~580)

RANK 6 : 성장계수의 합이 80 미만 (보정계수: 550~600)

성장계수의 합이란 페트 **dataset**에 있던 공방순채 계수의 합입니다.

반기노의 경우 $24+38+16+20 = 98$ 이므로 **RANK 2**에 해당합니다.

레벨업마다 성장률 공식은 다음과 같습니다.

능력치별 성장률 = $(\text{BASE} + \text{A}) * \text{RANK} / 10000$

BASE는 앞서 페트의 탄생때 제일 먼저 결정된 값으로, 예시 목적으로 **S**베이스인 26/40/18/22 (체공방순)으로 계산해봅시다.

그 외 **A**와 **RANK**값이 레벨업 할때마다 새롭게 배정됩니다.

여기서 **A**는 초기치 계산때와 마찬가지로 **10**포인트가 체공방순에 나뉘어 분배됩니다.

RANK는 앞서 말한 보정 계수로써, 반기노는 **RANK 2**에 해당하므로 **470~520** 사이의 랜덤값을 가집니다.

A의 평균값 **2.5**, **RANK**의 평균값 **495**로 계산을 하면 능력치별 성장률은 다음과 같습니다.

체성: 1.4107

공성: 2.1037

방성: 1.0148

순성: 1.2128

보너스 포인트를 고려하면 표기되는 성장률은 다음과 같습니다.

표기체성: **9.9742**

표기공성: **2.4069**

표기방성: **1.4268**

표기순성: **1.2128**

9.97 / 2.41 / 1.43 / 1.21

성장률을 반올림해보면 반기노 **S**급 성장률과 정확히 일치합니다. **S**베이스의 1레벨 페트를 얻을 확률은 1/625이며 평균대로만 큰다면 노탈 정석 **S**급이 된다는 것을 알 수 있습니다. 이는 많은분들이 믿고 계시는 “**S**베이스의 성장 하한선이 훨씬 넓다”라는 개념이랑 일치하지 않으며,

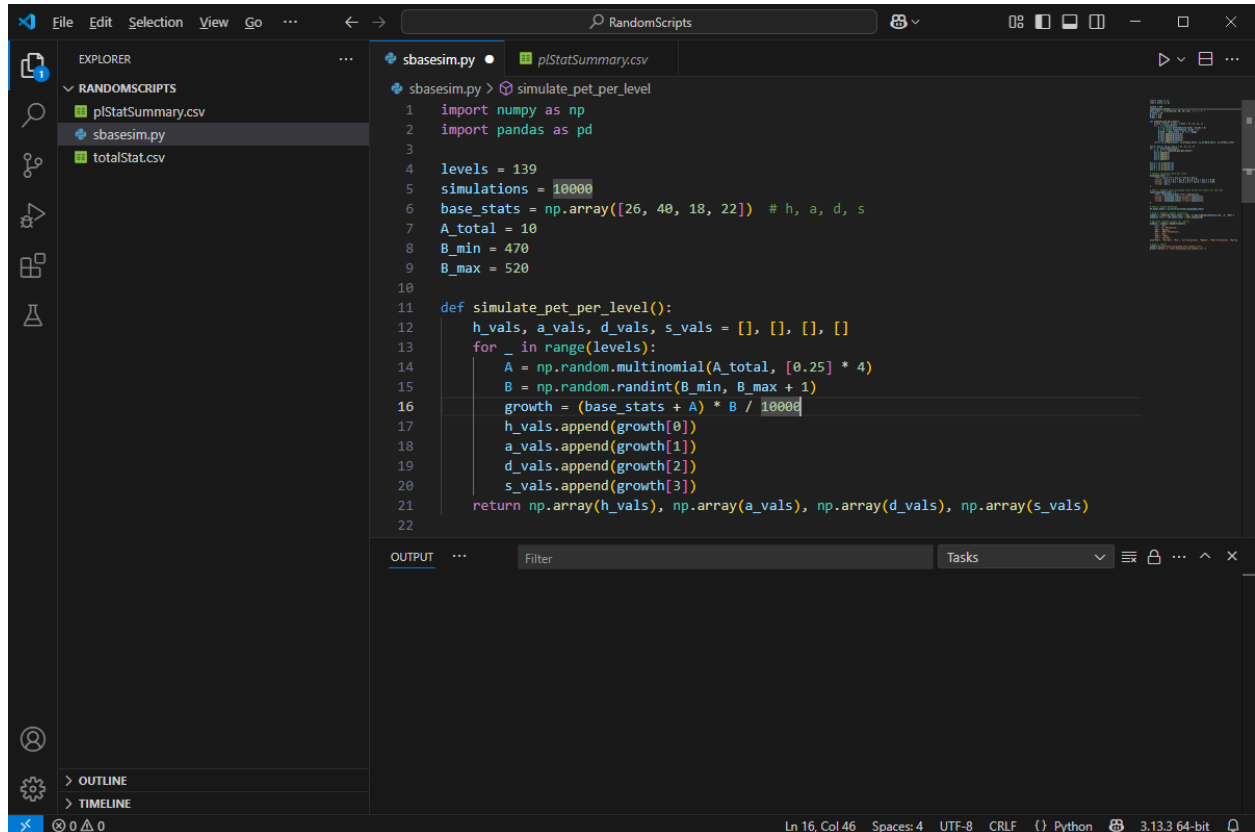
페트 정보에 표기된 S급 성장률은 순전히 랜덤값이 평균 이상으로 났을 경우의 숫자를 의미하는거라고 확인할 수 있습니다.

여기서 세번째 질문을 대답해봅시다:

S베이스를 받은 내 페트의 성장률이 말이 안되게 낮은데? 월드 서버의 조작질인가?

이제 우리의 호기심을 충족시키기 위해 데이터 과학의 영역으로 조금 발을 담궈봅시다.

아래 스샷과 같이 **numpy** 통계 라이브러리를 이용하여 간단한 파이썬 스크립트를 실행해봤습니다.



```
1 import numpy as np
2 import pandas as pd
3
4 levels = 139
5 simulations = 10000
6 base_stats = np.array([26, 40, 18, 22]) # h, a, d, s
7 A_total = 10
8 B_min = 470
9 B_max = 520
10
11 def simulate_pet_per_level():
12     h_vals, a_vals, d_vals, s_vals = [], [], [], []
13     for _ in range(levels):
14         A = np.random.multinomial(A_total, [0.25] * 4)
15         B = np.random.randint(B_min, B_max + 1)
16         growth = (base_stats + A) * B / 10000
17         h_vals.append(growth[0])
18         a_vals.append(growth[1])
19         d_vals.append(growth[2])
20         s_vals.append(growth[3])
21     return np.array(h_vals), np.array(a_vals), np.array(d_vals), np.array(s_vals)
22
```

이를 이용해 반기노 S베이스 계수를 대입시키고, 1레벨부터 140레벨까지 반기노 **10000**마리를 육성시킨 데이터를 끌어모아서 **CSV** 테이블로 출력시켜봤습니다.

	Mean	Std Dev	Min	1st Percentile	Median	99th Percentile	Max
체력	9.97476574	0.030488407	9.8689	9.902699	9.9748	10.043901	10.0863
공격력	2.40698414	0.008058680659	2.3762	2.3883	2.4069	2.4259	2.4387
방어력	1.42692868	0.006417984326	1.4018	1.412	1.4269	1.4417	1.4512

순발력	1.21280585	0.00652364 2294	1.1878	1.197699	1.2128	1.228	1.2427
-----	------------	--------------------	--------	----------	--------	-------	--------

위 테이블에서 대충 눈으로 확인할 수 있는 부분은 아래와 같습니다:

- 1) **Mean**열을 통해 반기노의 표기된 **S**성장률과 세자리 소수점까지 근접한 평균값이 나왔다는걸 확인할 수 있습니다
- 2) 또한 **Min, Max**로 10000마리의 반기노를 육성해본 결과 최악의 경우 공성이 **2.376(A급)**, 혹은 **2.437**까지도 찍었다는걸 확인 가능합니다.

여기서 많은 데이터와 동일하게, 이 반기노 육성의 시뮬레이션 데이터 또한 정규 분포(**ND**)의 형태를 띄우고 있으며, 그에 따른 **68-95-99.7%** 규칙을 적용시켜 본다면:

STD*3	@ 140 Level
0.091465221	12.71366572
0.02417604198	3.360469835
0.01925395298	2.676299464
0.01957092688	2.720358837

위와 같이 **99.85%**의 반기노들보다 못 큰 반기노는 만렙 최악의 경우 **-13 / -3 / -3 / -3** (초기치 소수점까지 고려한다면) 까지도 딸릴 수 있다는걸 확인 가능합니다.

여기서 재밌는 사실은 총 10포인트에서 나눠 들어가는 **A**값은 평균 **2.5**로 고정하되, 최저 **RANK**값인 **470**을 매 레벨마다 적용하면서 **140레벨**까지 쫓 큰다면 이론상 **9.4705 / 2.2854 / 1.3548 / 1.1515**라는 미친듯이 낮은 성장률도 가능하다는거죠. 물론 이는 $1/(500^{139})$ 라는 인간이 상상 가능한 숫자 범위를 뛰어넘지만! 성장률이 낮다고해서 운영자가 뭘 건드려봤다, 버그라서 원래 시스템상 가능하지 못한 범위에 속한다 이렇게 아니라는거죠.

물론 게임은 재미로만 즐기는게 맞고 페트의 능력치 **1-2개**에 너무 스트레스 받지 않으셨으면 하면서 글을 마치겠습니다.