

Menggunakan Kombinatorial untuk Menghitung Kombinasi Karakter yang Bisa Dibuat di Video Game Gacha Club

Devinzen - 13522064
Program Studi Teknik Informatika
Sekolah Teknik Elektro dan Informatika
Institut Teknologi Bandung, Jl. Ganesha 10 Bandung 40132, Indonesia
13522064@std.stei.itb.ac.id

Abstrak—Orang-orang suka melihat angka besar seperti *highscore* di suatu video game atau jumlah uang yang dimiliki orang kaya. Salah satu cara untuk mendapatkan angka super besar yang masih bisa dituliskan di kertas adalah dengan menggunakan kombinatorial. Karena kebanyakan operasi adalah perkalian, perpangkatan, atau faktorial, angka yang dihasilkan bisa cukup besar, tetapi tidak sebesar operasi-operasi seperti tetras. Pada makalah ini akan dihitung jumlah kombinasi karakter yang bisa dibuat di salah satu permainan video untuk mendapatkan angka sangat besar yang menempati sebagian halaman.

Keywords—Gacha Club, Kombinasi, Kombinatorial

I. PENDAHULUAN

Gacha Club adalah sebuah permainan video (*video game*) yang dikembangkan oleh Lunime dan dirilis pada 29 Juni 2020. Seperti permainan di seri Gacha yang lainnya, pemain bisa membuat karakter sendiri dan menempatkannya di studio untuk membuat suatu cerita. Pemain juga bisa melakukan *gacha* untuk mendapatkan berbagai macam barang dengan probabilitas tertentu. Selain itu ada beberapa *minigames* yang juga bisa dimainkan. Pada Gacha Club juga ada sistem pertarungan dimana pemain bisa membentuk *party*, menaikkan level karakter dan melawan musuh.

Dengan banyaknya kustomisasi yang tersedia seperti pakaian, warna, dan lain-lain, beberapa mungkin bertanya-tanya berapa banyak kombinasi karakter yang bisa dibuat dalam permainan ini.



Gambar 1. Tampilan layar utama dengan karakter Gacha Club yang saya buat beberapa tahun lalu

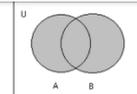
II. TEORI DASAR

Kombinatorial adalah cabang matematika untuk menghitung jumlah kombinasi benda-benda tanpa menghitung kemungkinannya satu-persatu.

Ada dua kaidah dasar menghitung kombinasi, yaitu perkalian dan penjumlahan, yang biasa digunakan ketika ketemu “dan” atau “atau”. Misalnya ada 5 bola merah dan 4 bola hijau. Jika ingin mengambil 1 bola berwarna merah dan 1 bola berwarna hijau, maka ada $5 \times 4 = 20$ cara mengambil, sedangkan jika ingin mengambil 1 bola berwarna merah atau hijau maka ada $5 + 4 = 9$ cara untuk mengambil.

Prinsip Inklusi-Eksklusi juga bisa dipakai untuk menghitung kombinasi.

Prinsip Inklusi-Eksklusi



Setiap *byte* disusun oleh 8-bit. Berapa banyak jumlah *byte* yang dimulai dengan ‘11’ atau berakhir dengan ‘11’?

Penyelesaian: -----

Misalkan

A = himpunan *byte* yang dimulai dengan ‘11’, 1 1 -----

B = himpunan *byte* yang diakhiri dengan ‘11’ ----- 1 1

$A \cap B$ = himpunan *byte* yang berawal dan berakhir dengan ‘11’

maka 1 1 ----- 1 1

$A \cup B$ = himpunan *byte* yang berawal dengan ‘11’ atau berakhir dengan ‘11’

$$|A| = 2^6 = 64, |B| = 2^6 = 64, |A \cap B| = 2^4 = 16.$$

$$\begin{aligned} |A \cup B| &= |A| + |B| - |A \cap B| \\ &= 2^6 + 2^6 - 16 = 64 + 64 - 16 = 112. \end{aligned}$$

13

Gambar 2. Contoh prinsip Inklusi-Eksklusi, diambil dari slide MatDis kombinatorial bagian 1 [1].

Jika ada dua bilangan, sebut saja a dan b , yang ketika dimodulokan dengan suatu bilangan m hasilnya sama, maka a dikatakan kongruen dengan b dalam modulus m .

Definisi: “Misalkan a dan b bilangan bulat dan m adalah bilangan > 0 , maka $a \equiv b \pmod{m}$ jika dan hanya jika $m \mid (a - b)$.” dikutip dari slide MatDis Teori Bilangan bagian 1 [2].

III. PERHITUNGAN

A. Menentukan apa saja yang akan Dihitung

Ada beberapa bagian karakter yang bisa diubah. Di bagian *body* bisa mengatur tinggi, lebar, pose, dan lain-lain. Di bagian *head* ada rambut, mata, wajah yang kebanyakan bisa diubah warna, posisi, maupun ukurannya. Di bagian *clothes* bisa menentukan baju dan aksesoris yang digunakan.

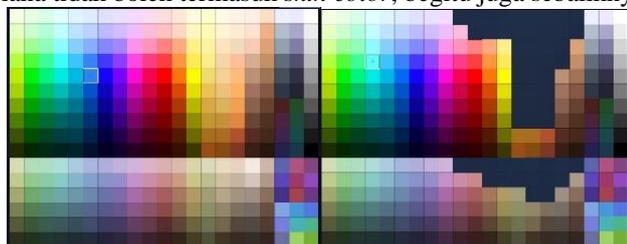
Untuk bagian *other*, submenu *chat* hanya akan dihitung emote-nya saja karena sisanya tidak ditampilkan pada karakter-nya di home screen. Bagian objek tidak dihitung karena tidak menempel pada karakter. Bagian *chat* dalam *pet* juga tidak dihitung.

Untuk *profile*, yang dihitung hanya Favorite Title, Character, dan Club karena hal-hal lain perlu memasukkan teks.



Gambar 3. Beberapa hal di profile perlu memasukkan teks, jadi tidak akan dihitung apalagi teksnya tidak terbatas dalam Bahasa Inggris.

Beberapa warna dianggap sebagai skin color. Jika warna kulit karakter termasuk dalam *skin color*, maka warna baju, jaket, dan celana tidak boleh termasuk *skin color*, begitu juga sebaliknya.



Skin colors have been disabled to avoid inappropriate content from being made.

Gambar 4, 5, 6. Semua warna di dalam game, semua warna yang tidak termasuk *skin color*, dan salah satu teks didalam game.

Ada 21 kolom warna dan 16 baris warna dengan total 336 warna. Namun untuk warna yang tidak termasuk *skin color* ada 54 warna yang kosong, yang artinya tersisa 282 warna.

Selain hal-hal yang disebutkan diatas, juga bisa memilih *background* untuk karakter. kombinasi *background* akan dihitung karena bisa berbeda untuk tiap karakter.

B. Body



Gambar 7. Contoh Body

Ada 14 *Character Icon* yang bisa dipilih, masing-masing 20 kemungkinan *Height* dan *Head Size* yang juga bisa dipilih scale-nya dari 30 kemungkinan (walaupun tidak dituliskan di gambar), 22 kemungkinan *Head Rotation*, 20 *Left* dan *Right Hand*, dan 21 *Shadow* (Karena angka 0 dihitung). Karakter juga bisa dibalik.

Untuk pose ada 50 halaman yang masing-masing ada 12 pose, totalnya ada 600 pose yang bisa dipilih.

Untuk *rotation* hanya bisa kelipatan 3 derajat, jadi ada 120 kemungkinan *rotation*.

Untuk warna kulit dibiarkan dulu karena berpengaruh ke pilihan warna lain seperti baju, jaket, dan celana, tetapi untuk warna *outline* kulit tidak berpengaruh ke yang lain. Ada 336 warna yang bisa dipilih.

Total kemungkinan pilihan di bagian *Body* (tidak termasuk warna kulit) adalah $14 \times 336 \times (20 \times 30)^2 \times 22^3 \times 120 \times 21 \times 2 \times 600 = 54528009338880000000 \approx 5.5 \times 10^{19}$

C. Head

Pada submenu *Hair* beberapa jenis rambut seperti *rear hair*, *front hair*, *back hair*, *ponytail* dan *ahoge*. Semuanya dianggap terpisah dan bersifat opsional, yang artinya bisa tidak punya rambut sama sekali, punya satu, beberapa bahkan semua jenis rambut. Semuanya juga bisa memilih warna utama, kedua, dan *outlinenya*. Untuk semua jenis rambut kecuali *rear hair* bisa dimodifikasi lebih jauh dengan mengatur posisi, skala X dan Y, dan rotasinya di submenu *Adjust*. Selain itu, juga ada *High Color* dan *Acc. Color* yang bisa dipilih. Pada *Adjust* di rambutnya bisa memilih posisi X dan Y diantara -100 sampai 100 di kelipatan 2, total 101 kemungkinan. Di beberapa *preset* ada yang posisi rambut X dan Y nya angka ganjil, tetapi untuk perhitungan ini diabaikan. Skala X dan Y bisa dipilih diantara 20 kemungkinan. Untuk rotasi, di *front hair* ada 30 pilihan, di *ahoge* dan *ponytail* bisa memilih derajat kelipatan 3, dan di *back hair* bisa memilih antara 1 sampai 13 derajat. Ada 236 *rear hair*, 338 *front hair*, 108 *back hair*, 91 *ponytail*, dan 51 *ahoge* yang bisa dipilih (tidak termasuk tidak ada rambut).

Total kemungkinan rambut adalah $237 \times 339 \times 109 \times 92 \times 52 \times 336^{17} \times 101^8 \times 20^8 \times 30 \times 13 \times 120^2 \approx 5.8 \times 10^{86}$ atau setara dengan $57832435673667830116802093562183528706575751476466434330627283101557226209280000000000$, sudah jauh lebih banyak dibandingkan jumlah atom di *observable universe*.

Pada submenu *Eyes* terdapat 135 kemungkinan mata kiri dan kanan, 100 pupil kiri dan kanan, dan 100 alis kiri dan kanan. Matanya mempunyai warna utama, kedua, dan *outline* sedangkan pupil dan alis hanya mempunyai warna utama dan *outline*. Semuanya juga opsional dan bisa diatur lebih jauh dalam submenu *Adjust*. Untuk mata dan alis posisinya bisa diantara -100 sampai 100 sedangkan pupil posisinya bisa diantara -50 sampai 50. Ada 20 kemungkinan skala X dan Y, dan rotasinya bisa kelipatan 3 derajat.

Total kemungkinan mata adalah $136^2 \times 101^4 \times 336^{14} \times 201^4 \times 101^2 \times 20^6 \times 120^3 \approx 8.3 \times 10^{74}$ atau setara dengan $8284453883003617536530842240279640140011434572794631581097651077120000000000$.

Pada submenu *Face* ada 20 jenis hidung (opsional) dengan warna utama dan *outline*, 256 jenis mulut (opsional) dengan

warna utama, kedua, dan *outline*, dan 10 jenis *Blush* yang juga opsional, tapi hanya ada warna utama. Mulut dan hidung bisa diatur juga posisi X dan Y nya dengan angka diantara -100 sampai 100 untuk mulut dan -10 sampai 10 untuk hidung. Skala X dan Y juga 20 pilihan, dan rotasi juga kelipatan 3 derajat. Selain itu ada juga 5 *highlight* (opsional), 10 *chin*, 2 *eyes highlight*, 2 *eyes view*, 15 *blush position*, dan 10 *face shadow* (opsional).

Total kemungkinan wajah adalah

$$21 \times 257 \times 11 \times 336^6 \times 6 \times 10 \times 2 \times 2 \times 15 \times 11 \times 201^2 \times 21^2 \times 20^4 \times 120^2 \approx 1.4 \times 10^{41} \text{ atau setara dengan } 138863827824604100422088872742092800000000.$$



Gambar 8, 9, 10, 11, 12. Tampilan *Head* dan contoh tampilan *Adjust*

D. Clothes

Ada beberapa submenu pada bagian *clothes*. Pada submenu *hats*, ada 128 topi, 57 kacamata, dan 237 aksesoris atas, tengah, dan bawah (yang tengahnya ada dua). Semuanya opsional, mempunyai warna utama, kedua, dan *outline*, dan bisa diatur lagi di *Adjust*. Posisi X dan Y diantara -100 sampai 100 dengan kelipatan 2 kecuali kacamata, skala X dan Y 20 kemungkinan dan rotasi 3 derajat.

Total kombinasi benda-benda di submenu ini adalah $129 \times 58 \times 238^4 \times 336^{18} \times 101^{10} \times 201^2 \times 20^{12} \times 120^6 \approx 3.9 \times 10^{111}$ atau setara dengan 39037842003115897359944007066859610033437191625405116477958739925921282683278213799443358023680000000000000000, jauh lebih besar daripada 1 googol.

Pada submenu *Acc.*, terdapat 137 *face accessory top*, *middle*, dan *bottom*, 130 *scarf top* dan *bottom*, dan 36 *shirt logo*, semuanya opsional. Semuanya kecuali *shirt logo* mempunyai warna utama, kedua, dan *outline*. *Shirt logo* hanya mempunyai warna utama tetapi dibawahnya ada pilihan 18 posisi. Untuk *face accessory top*, *middle* dan *bottom* bisa diatur dalam *Adjust* dengan posisi X dan Y diantara -100 sampai 100 dengan kelipatan 2, skala X dan Y 20 pilihan, dan rotasi kelipatan 3 derajat.

Total kombinasi benda-benda di submenu ini adalah $138^3 \times 131^2 \times 37 \times 336^{16} \times 18 \times 101^6 \times 20^6 \times 120^3 \approx 9.3 \times 10^{79}$ atau setara dengan 93053877094570180343293203732958999478651128286594832072542782765400064000000000.

Pada submenu *Upper*, ada 125 *shirt*, 61 *jacket*, 103 *sleeve* kiri

dan kanan, dan 122 *belt/skirt top* dan *bottom*. Semuanya kecuali *shirt* opsional. Semuanya mempunyai warna utama, kedua, dan *outline*, tetapi warna utama *shirt*, warna kedua *shirt*, dan warna utama *jacket* akan berpengaruh ke *skin color*, jadi akan dihitung nanti. Total kombinasi adalah $125 \times 62 \times 104^2 \times 123^2 \times 336^{15} \approx 9.9 \times 10^{49}$ atau setara dengan 99601932509569511885646714789137706805358493696000.

Pada submenu *Lower*, ada 41 celana kiri dan kanan, 129 kaos kaki kiri dan kanan, dan 99 sepatu kiri dan kanan, dimana kaos kaki dan sepatu opsional. Semuanya punya warna utama, kedua, dan *outline*, tetapi warna utama celana berpengaruh pada *skin color* jadi akan dihitung nanti. Total kombinasi adalah $41^2 \times 130^2 \times 100^2 \times 336^{16} \approx 7.5 \times 10^{51}$ atau setara dengan 749691965125792024945727960778455857674741350400000.

Pada submenu *Other*, ada 67 *cape*, 103 *tail*, 64 *wing* kiri dan kanan, dan 17 *glove* kiri dan kanan, semuanya opsional dan juga mempunyai tiga warna itu. Untuk *cape*, *tail*, dan *wing* (sayap kiri dan kanan digabung untuk hal ini) bisa diatur dengan *Adjust*, dengan posisi X dan Y diantara -100 sampai 100 dan kelipatan 2, skala X dan Y 20 pilihan, dan rotasi kelipatan 3 derajat. Total kombinasi adalah $68 \times 104 \times 65^2 \times 18^2 \times 336^{18} \times 101^6 \times 20^6 \times 120^3 \approx 3.4 \times 10^{81}$ atau setara dengan 3385890612729138313276359638527533214153414113859763739435468976658841600000000000.

Pada submenu *Extra*, terdapat 21 *shoulder* kiri dan kanan, 39 *wrist* kiri dan kanan, dan 20 *knee* kiri dan kanan, semuanya opsional dan juga mempunyai tiga warna itu. Total kombinasi adalah $22^2 \times 40^2 \times 21^2 \times 336^{18} \approx 10^{54}$ atau setara dengan 1017444964624428614547422065141746394434291328509542400.



Gambar 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19. Tampilan menu *clothes*

E. Other

Pada submenu *Props* bisa memilih 294 jenis prop kiri dan kanan dan 41 jenis *shield*, semuanya opsional dan mempunyai warna utama, kedua, dan *outline*. Posisi X dan Y semua prop

bisa diatur dari -100 sampai 100 dengan kelipatan 2 dan ukuran bisa diatur dari 20 pilihan. Walaupun rotasi di-increment setiap 3 derajat, tetapi pada setting-an defaultnya dimulai dari 1 derajat. Oleh karena itu nilai rotasi prop bisa kongruen dengan 0 atau 1 (mod 3) derajat, memberikan 240 kombinasi.

Total kombinasi prop adalah $295^2 \times 42 \times 336^9 \times 101^6 \times 20^3 \times 240^3 \approx 2.3 \times 10^{52}$ atau setara dengan 234206408151307157755554705086060490481729536000000.

Bisa juga memilih efek pada karakter di submenu *Effects*. Ada 113 pilihan efek depan dan belakang yang juga opsional. *Tint Effect* juga bisa dipilih diantara 5% sampai 100%, kelipatan 5 persen, dengan total 20 pilihan. Juga bisa memilih warna untuk *effect tint*. Posisi dan skala X dan Y dan rotasi sama seperti kebanyakan yang lain. Selain efek juga bisa memberikan warna *tint* dan animasi pada karakter. *Tint* bisa dipilih dari 0% sampai 100%, kelipatan 5 persen, dengan total 21 pilihan. Animasi yang bisa diberikan ke karakter ada 6 animasi *blink*, 10 animasi *front* dan *back hair*, 10 animasi *wing*, 10 animasi *cape*, dan 10 animasi *tail*, semuanya opsional.

Total kombinasi efek adalah $(114 \times 20 \times 101^2 \times 20^2 \times 120 \times 336)^2 \times 21 \times 336 \times 7 \times 11^5 \approx 1.1 \times 10^{39}$ atau setara dengan 1119273590452022755801909375795200000000.

Pada submenu *Hide* bisa memilih untuk tidak menampilkan beberapa bagian seperti tangan, kaki, dll. Di *Face Layer Order* bisa mengubah urutan dari *front hair*, *rear hair*, dan *eyes*. Total kombinasi adalah $2^{13} \times 3! = 49152$.

Untuk *chat* karena yang ditampilkan di home screen hanya emote saja dan ada 11 emote (opsional), maka ada 12 pilihan.

Bisa juga menempelkan *Pet* pada karakter. Ada 238 jenis *pet* (opsional), warnanya ada *main color*, *sub color* 1 dan 2, *outline color*, dan *tint*. *Pet tint* bisa dipilih dari 0% sampai 100% dengan kelipatan 5, artinya ada 21 pilihan. *Pet* bisa diposisikan di depan atau belakang karakter. Ada juga 10 jenis bayangan (opsional) dan bisa juga memilih untuk tidak menampilkan *outline*. Posisi X bisa dipilih diantara -100 sampai 200 dengan angka kelipatan 3, tetapi karena nilainya bisa dibuat pas -100 atau 200 ketika sudah melebihi batas, artinya nilai posisi X bisa kongruen dengan 0 atau 2 (mod 3) diantara -100 sampai 200, memberikan 201 kombinasi. Posisi Y bisa dipilih diantara -300 sampai 50 dengan angka kelipatan 3, sama seperti posisi X nilainya juga bisa dibuat pas -300 atau 50 ketika sudah melebihi batas, jadi nilai posisi Y bisa kongruen dengan 0 atau 2 (mod 3), dengan total kombinasi sebanyak 234. Skala X dan Y ada 20 pilihan dan rotasi kelipatan 3 derajat. Karena *Chat Bubble* dan *Pet Name* tidak termasuk dalam perhitungan ini, maka total kombinasi adalah $239 \times 21 \times 336^5 \times 2 \times 11 \times 201 \times 234 \times 20^2 \times 2 \times 120 = 2135105854165246072061952000 \approx 2.1 \times 10^{27}$.



Gambar 20, 21, 22, 23, 24. Tampilan menu *Other*

F. Skin color

Beberapa warna termasuk *skin color*. Jika warna kulit dipilih salah satu dari warna itu, maka ada beberapa benda lain yang tidak bisa memakai warna *skin color*, yaitu *main* dan *sub color* dari *shirt*, *main color* dari *jacket*, dan *main color* celana kiri dan kanan.

Kombinasi dimana warna baju, jaket, dan celana tidak memakai *skin color* sebanyak $336 \times 282^5 = 599217956209152$.

Kombinasi dimana warna kulit tidak memakai *skin color* sebanyak $282 \times 336^5 = 1207662261829632$.

Kombinasi dimana semua warna di atas tidak memakai *skin color* sebanyak $282^6 = 502915070389824$.

Menggunakan prinsip Inklusi-Esklusi, total kombinasi adalah $599217956209152 + 1207662261829632 - 502915070389824 = 1303965147648960$.

G. Profile

Karena hal-hal yang berhubungan dengan memasukkan teks tidak akan dihitung, maka yang tersisa adalah *Favorite Title* dengan 72 kemungkinan, *Favorite Character* dengan 263 kemungkinan, dan *Favorite Club* dengan 41 kemungkinan, dengan total 776376 kombinasi.



Gambar 25. Contoh Profile (tidak termasuk bagian yang memasukkan teks)

H. Background

Di sebelah kiri *Gacha Club Customization Tablet*, ada tombol untuk mengatur *Background* dan *Foreground* untuk karakter. *Foreground* tidak terlihat saat *display* karakter di home screen, jadi tidak akan dihitung untuk ini.

Di menu *background* ada 495 latar belakang yang bisa dipilih. Diantara itu ada 29 yang seperti gradien dan bisa diubah warnanya. Walaupun di menu yang sama, tapi bisa menggunakan *background* itu dengan *background* lainnya. Sisanya ada 466 latar belakang yang bisa dikasih *tint*. Jika memilih salah satu dari 29 *background* yang seperti gradien itu,

maka *background* yang normal akan hilang, jadi dianggap opsional untuk perhitungan ini.

Posisi X bisa diubah dari -300 sampai 300 dan posisi Y bisa diubah dari -200 sampai 200, dengan angka kelipatan 3. Akan tetapi posisi Y bisa diatur menjadi tepat -200 atau 200 ketika melebihi batas. Ini menyebabkan nilai posisi Y bisa dibuat menjadi kongruen dengan 0, 1, dan 2 mod 3, yang artinya bisa diubah menjadi semua bilangan bulat diantara -200 sampai 200.

Selain itu, ada 20 pilihan untuk skala X dan Y, warna untuk *tint*, *main*, dan *sub*, dan pilihan *tint* diantara 0% sampai 100%, kelipatan 5 persen.

Total kombinasi *background* yang bisa dibuat adalah $29 \times 467 \times 201 \times 401 \times 20^2 \times 336^3 \times 21 = 347818298910282547200 \approx 3.5 \times 10^{20}$.



Gambar 26, 27. Menu *background* dan *foreground*

I. Hasil Perhitungan

Setelah mendapatkan jumlah kombinasi dari semua bagian, dengan mengalikan seluruh bilangan yang didapat akan mendapatkan total seluruh kombinasi karakter yang bisa dibuat di game *Gacha Club*, dengan perhitungan tidak termasuk bagian yang berhubungan dengan teks atau hal-hal yang tidak ditampilkan di layar utama. Operasi perkalian dihitung menggunakan WolframAlpha, namun untuk menghitung hasil akhir dengan seluruh angkanya menggunakan Python 3 karena input terlalu besar untuk dimasukkan ke WolframAlpha dan Python 3 tidak mempunyai batasan integer.

Total Kombinasi

$$= 5.5 \times 10^{19} \times 5.8 \times 10^{86} \times 8.3 \times 10^{74} \times 1.4 \times 10^{41} \times 3.9 \times 10^{111} \times 9.3 \times 10^{79} \times 9.9 \times 10^{49} \times 7.5 \times 10^{51} \times 3.4 \times 10^{81} \times 10^{54} \times 2.3 \times 10^{52} \times 1.1 \times 10^{39} \times 49152 \times 12 \times 2.1 \times 10^{27} \times 1303965147648960 \times 776376 \times 3.5 \times 10^{20} \approx 3.9 \times 10^{817}$$

```

1 B = 14*336*20*20*30*30*22*22*22*120*21*2*600
2 HH = 237*339*109*92*52*(336**17)*(101**8)*(20**8)*30*13*120*120
3 HE = 136*136*101*101*101*101*(336**14)*(201**4)*(101**2)*(20**6)*(120**3)
4 HF = 21*257*11*(336**6)*6*10*2*2*15*11*(201**2)*(21**2)*(20**4)*(120**2)
5 CH = 129*58*(238**4)*(336**18)*(101**10)*(201**2)*(20**12)*(120**6)
6 CA = (138**3)*(131**2)*37*(336**16)*18*(101**6)*(20**6)*(120**3)
7 CU = 125*62*104*104*123*123*(336**15)
8 CL = (41**2)*(130**2)*(100**2)*(336**16)
9 CO = 68*104*(65**2)*(18**2)*(336**18)*(101**6)*(20**6)*(120**3)
10 CE = (22**2)*(40**2)*(21**2)*(336**18)
11 OPr = (295**2)*42*(336**9)*(101**6)*(20**3)*(240**3)
12 OE = ((114*20*(101**2)*(20**2)*120*336)**2)*21*336*7*(11**5)
13 OH = (2**13)*6
14 OC = 12
15 OPe = 239*21*(336**5)*2*11*201*234*(20**2)*2*120
16 SC = 599217956209152 + 1207662261829632 - 502915070389824
17 P = 776376
18 BG = 29*467*201*401*(20**2)*(336**3)*21
19 print(B*HH*HE*HF*CH*CA*CU*CL*CO*CE*OPr*OE*OH*OC*OPe*SC*P*BG)
20

```

Gambar 28. Script python sederhana untuk perkalian karena tidak ada batasan ukuran integer

Berikut angka yang didapat dari hasil perhitungan:

39406356649713847436102258054534971098082071046006
43088298852006720697097498325233845202275267353188
17439335514403298086718701508411694178035486626374
30952030036833478362168326475668825518031234940586
85437129454924757757801631072032664420079278751090
26005346402167452996045236029960021061358016866334
89828136125116378302909514046339187560190942333458
58201510580888121603349353225709954774331235518035
70473863807335308166054660641986497078754815099793
26653255800054534248092650933860561315761934605739
61819405894852866557123881640082235463821104244556
97196472034894152888071027064670357386847514809021
10933441101400246343767161287770901923603153648958
84722332244494053558679761625152051750585560176606
82269464985600
000
000

IV. KESIMPULAN

Dengan banyaknya variabel yang bisa diubah saat pembuatan karakter di *Gacha Club* seperti warna yang berbeda-beda, posisi dan ukuran, dan lain-lain, kombinasi karakter yang bisa dibuat tentu tak terbayangkan. Tetapi banyaknya inkonsistensi seperti aturan posisi yang kadang-kadang bisa kelipatan 2 atau 3 dan intervalnya juga sering beda, maupun pilihan-pilihan yang lain, membuat perhitungan menjadi lebih sulit dan kemungkinan besar tidak akurat. UI di dalam game yang membingungkan dan kadang tidak konsisten juga membuat waktu penghitungan lebih lama.

Hasil akhir yang didapatkan jauh melebihi ekspektasi. Jika ditambahkan beberapa fitur lagi, jumlah karakter yang bisa dibuat mungkin bisa mencapai 10^{1000} .

DAFTAR PUSTAKA

[1] <https://informatika.stei.itb.ac.id/~rinaldi.munir/Matdis/2023-2024/17-Kombinatorial-Bagian1-2023.pdf>, diakses 11 Desember 2023 21:07 WIB
[2] <https://informatika.stei.itb.ac.id/~rinaldi.munir/Matdis/2023-2024/14-Teori-Bilangan-Bagian1-2023.pdf>, diakses 11 Desember 2023 21:44 WIB

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa makalah yang saya tulis ini adalah tulisan saya sendiri, bukan saduran, atau terjemahan dari makalah orang lain, dan bukan plagiasi.

Bandung, 12 Desember 2023



Devinzen 13522064