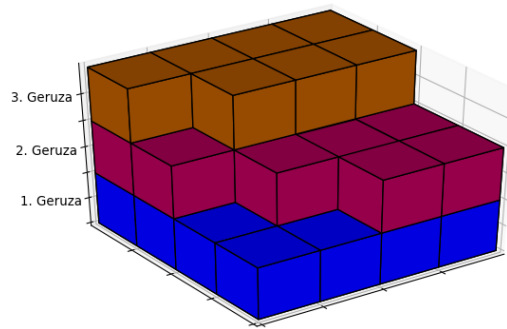
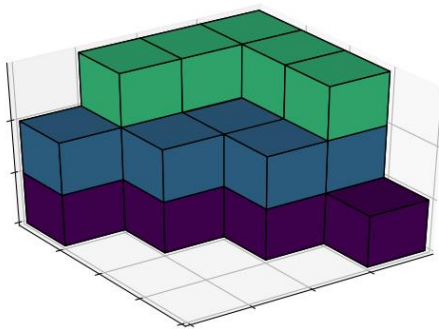


Kuboak kontatzen

Galdera sortzaile honek adibide bezala jarri zen [Github biltegi honen](#) antzeko eskema jarraitzen du. *Python3* erabiliz bi script definitu dira:

1. *sortu_figurak.py*: script honetan irudi sorta bat sortzen da, irudi bakoitzean kubo multzo bat azaltzen delarik. 1. Figuran azaltzen den bezala, irudiak bi azpimultzo ezberdinetan banatu daitezke (azpimultzo bakoitza galdera ezberdinak egiteko pentsatuta dagoelarik).
2. *sortu_galderak.py*: sortutako irudiak aprobetxatuz galderak eraikitzen dira. Lau mota ezberdin definitu dira barietatea gehitzeko, baina galdera mota guztietan irudi batean agertzen diren hainbat kubo kontatu behar dira.



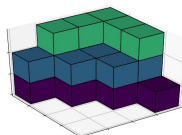
1. Figura: Irudiak bi multzotan ezberdindu daitezke. Lehenengoan ez dira kubo geruzak zerrendatzen (A azpimultzoa), bigarreanean berriz bai (B azpimultzoa).

Lau galdera mota hauek honakoak dira.

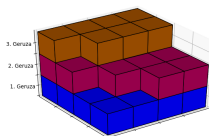
- Zenbat kubo daude guztira? (Ikusgai ez daudenak barne)
- Zenbat kubo daude ikusgai?
- Zenbat kubo EZ daude ikusgai?
- Zenbat kubo daude X. geruzan?

Ikus daitekeenez, azkeneko galdera motan geruza kopurua aipatzen da; baina besteetan, berriz, ez dira geruzak kontuan hartzen. Galderak erantzuten dituztenei bizitza errazteko, geruzak zerrendatzen diren irudietan bakarrik erabiliko da azken galdera mota, eta gelditzen diren galdera motak A azpimultzoko irudietan erabiliko dira bakarrik (galderetan geruzak ez badira aipatzen irudietan zerrendatzeak jendea despistatuko duelako).

1. Figurako irudiak jarraituz, irudi bakoitzean sor daitezkeen galderak honakoak dira:



- Zenbat kubo daude guztira? (Ikusgai ez daudenak barne) **24**
- Zenbat kubo daude ikusgai? **14**
- Zenbat kubo EZ daude ikusgai? **10**



- Zenbat kubo daude 1. geruzan? **16**
- Zenbat kubo daude 2. geruzan? **13**
- Zenbat kubo daude 3. geruzan? **7**

Dokumentu hau bi ataletan banatzen da. Lehenengo script hauen erabilerak azalduko dira, eta, ondoren, irudi eta galderen sorkuntza nola burutzen den zehaztuko da.

1. ERABILERA

1.1 Ingurune birtuala

Hasteko, ingurune birtual bat sortzea hautazkoa bada ere, sistemako *Python* ingurunearekin arazorik ez izateko komenigarria da beste ingurune bat erabiltzea (Conda edo Virtualenv). Kasu honetan, virtualenv erabiliz honela sortu eta aktibatzen da ingurune berri bat.

```
$ python3 -m venv myvenv
$ source myvenv/bin/activate
```

Hainbat liburutegi erabiltzen dira irudiak sortu eta hainbat eragiketa burutzeko. Hauek instalatzeko exekutatu hurrengoa.

```
$ pip install -r requirements.txt
```

1.2 Irudiak lortu

Behin dena preparatuta dagoela, irudi sorta bat sortzeko ondorengoa exekutatu behar da.

```
$ python sortu_figurak.py
```

Dena den, sortzen diren irudiak pertsonalizatzeko hainbat modu daude. Ondorengo lerroak aurrekoaren parekoa burutzen du (defektuz erabiltzen diren balioak jarri ditudalako).

```
$ python sortu_figurak.py \
    --x_len 4 \
    --y_len 4 \
    --z_len 3 \
    --n 100 \
    --prob 0.75 \
    --prob_layers 0.25 \
    --max_repeats 20 \
    --colormap random \
    --output_path ./figurak
```

Parametro bakoitzak ondorengoa burutzen du:

- *x_len*: x ardatzeko kubo kopurua. 1 eta 14 arteko balioa (biak barne).
- *y_len*: y ardatzeko kubo kopurua. 1 eta 14 arteko balioa (biak barne).
- *z_len*: z ardatzeko kubo kopurua. 1 eta 14 arteko balioa (biak barne).
- *n*: sortu nahi diren irudi kopurua.
- *prob*: kubo bat beste baten gainean ipintzeko probabilitatea. 0 eta 1 arteko balioa (bi balio horiek kontuan hartu gabe).
- *prob_layers*: irudietan dauden geruzak irudian zerrendatzeko probabilitatea, hots, B azpimultzoko irudiak sortzeko probabilitatea. 0 eta 1 arteko balioa (biak barne).
- *max_repeats*: Sortu nahi den irudi bat existitzen bada, beste bat sortzen saiatuko da. Kasu hauetan, max_repeats saiakera egin ditzake gehienez. Irudi bat berdina dela esango dugu kuboak modu berean antolatuta badaude (kolore-mapa ezberdinekoak badira ere). Bi irudi azpimultzo ezberdinekoak baina egitura berekoak badira, ezberdintzat hartuko dira.

- colormap: aldagai honekin hainbat kolore-mapa ezberdin erabili daitezke. Defektuz, irudi bakoitzeko ausaz aukeratzen du mapa bat, baina irudi guztietarako mapa bat erabili nahi bada, zerrenda honetatik bat aukeratu behar da.

rainbow, viridis, cool, twilight_shifted, brg, terrain, ocean, winter, spring, cividis

- output_path: irudiak gorde nahi diren direktorioa.

1.3 Galderak lortu

Irudi batzuk sortuta izanik, galderak sortzeko ondorengo exekutatu behar da.

```
$ python sortu_galderak.py
```

Ondorengo komandoa ere parekoa da.

```
$ python sortu_galderak.py \
  --type all \
  --image_path ./figurak \
  --filename galderak.csv
```

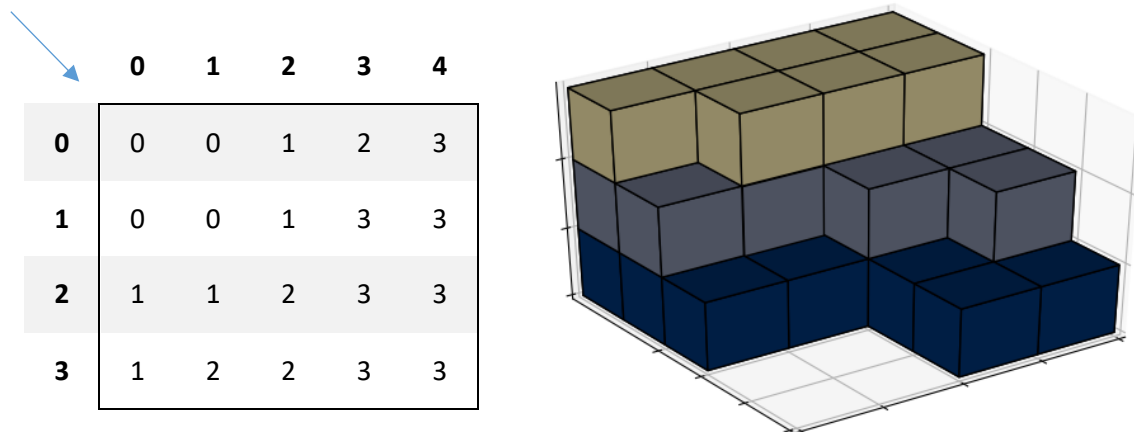
Script honek hiru parametro ditu:

- type: Zein galdera mota sortu nahi den irudi bakoitzeko. Bost aukera daude:
 - all: A azpimultzoko irudi bakoitzeko 0, 1 eta 2 galdera motak egingo dira (beherago definitzen dira). B azpimultzoan geruza bakoitzeko galdera bat egingo da.
 - random: A azpimultzoko irudi bakoitzeko galdera mota bat egingo da, galdera hori ausaz aukeratzen delarik 0, 1 eta 2 motetatik. B azpimultzoan geruza bat aukeratzen da ausaz galdera eraikitzeke.
 - 0: A azpimultzoko irudi bakoitzeko “Zenbat kubo daude guztira?” galdera sortzen da. B azpimultzoan geruza bat aukeratzen da ausaz galdera eraikitzeke.
 - 1: A azpimultzoko irudi bakoitzeko “Zenbat kubo daude ikusgai?” galdera sortzen da. B azpimultzoan geruza bat aukeratzen da ausaz galdera eraikitzeke.
 - 2: A azpimultzoko irudi bakoitzeko “Zenbat kubo EZ daude ikusgai?” galdera sortzen da. B azpimultzoan geruza bat aukeratzen da ausaz galdera eraikitzeke.
- image_path: irudiak aurki daitezkeen direktorioa.
- filename: galdera guztiak gordetzen diren fitxategiaren izena.

2. FIGURAK SORTU (sortu_figurak.py)

Irudi bakoitza sortzean kuboak modu “eskalonatu” batean kokatzen dira espazioan. Bestela, kubo kopurua ez litzateke garbi ikusiko.

Beraz, lehenik eta behin, zutabe bakoitzean kubo kopuru bat defintzen da; eta, ondoren, zutabe horiek beraien artean ordenatzen dira (altuenak atzean geldituz eta baxuenak aurrean). Zutabe horiek heights aldagaian definitzen dira, eta dimentsio bakoitzean sartzen diren kuboak shape aldagaian. Hori dela eta, figura bat heights eta shape aldagaiekin definitzen da (2. Figuran bezala).



2. Figura: *heights* matrizea dagokion irudiarekin. Matrizean agertzen den gezi urdinak eskuineko irudian guk daukagun ikuspuntua definitzen du (gutxi gorabehera). Dagokion *shape* bektorea (5, 4, 3) da, bere *heights* matrizea 5x4-koa baita (zutabe bakoitzean gehienez 3 kubo izanik).

Irudiaren izena definitzean *heights* eta *shape* aldagaietako balioak ipini behar dira, irudiak sortu ondoren modu erraz batean galderak eta hauen erantzunak kalkulatzeko. Adibide honen izena ondorengo izango litzateke:

Fig_5_4_3_0011_0012_1122_2333_3333.png

Lehenengo hiru balioak *shape* aldagaiarenak dira. Ondorengoak, berriz, 2. Figuran azaltzen den *heights* matrizeko balioak zutabeka batzen lortzen dira. Geruzak zehazten direnean, izena “_l.png” bidez bukatuko litzateke, “.png” beharrean.

Dimentsio altuagoekin eraikitzen diren izenak oso luzeak direnez, *shape* aldagaian zehazten diren balioak mugatu egin dira (gehienez 14 izanik). Hau horrela izanik, *heights* matrizeko balioak karaktere baten bidez izenean kodetzeko sistema hexadezimala erabiltzen da.

Azkenik, geruza asko daudenean geruzak ezberdintzea asko zailtzen denez, B azpimultzoko irudiek 2 eta 4 arteko geruza kopurua izan behar dute nahitaez.

3. GALDERAK SORTU (sortu_galderak.py)

Irudi baten galderak sortzeko, lehenengo irudi horren izena parseatzen da bere *heights* eta *shape* aldagaiak lortzeko.

3.1 Emaidza zuzenak

Behin izena parseatuta izanik, sortuko den galderaren arabera emaitza zuzena modu ezberdinetan kalkulatzeko.

3.1.1 Zenbat kubo daude guztira? (Ikusgai ez daudenak barne)

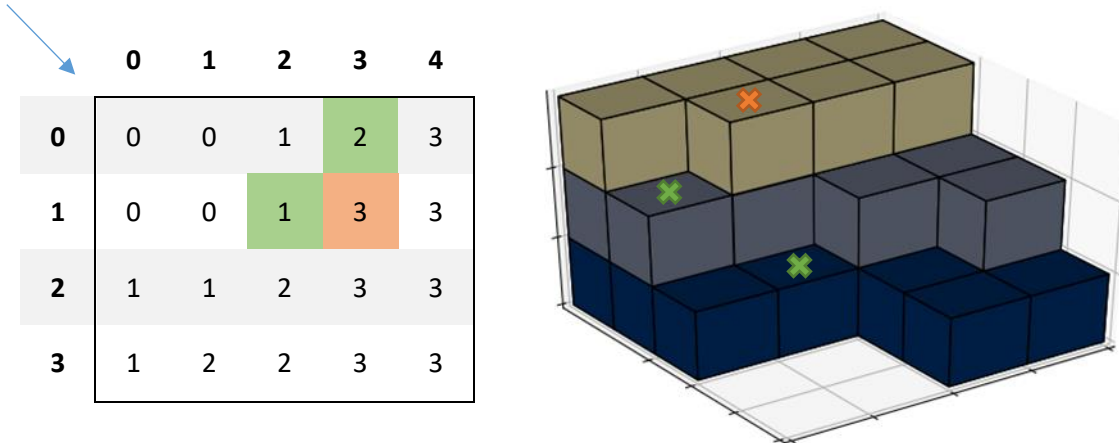
*Height*s matrizeko balio guztiak batzen dira emaitza zuzena kalkulatzeko.

3.1.2 Zenbat kubo daude ikusgai?

Zutabe bakoitzean ikusgai dauden kubo kopurua kalkulatzeko da eta haien batuketak burutzen da. Zutabe batean zenbat kubo ikusgai dauden jakiteko bere aurrean dauden bi zutabeen kubo kopurua erabiltzen da (aztertzen ari garen zutabea baino kubo kopuru berdina ala txikiagoa dutenak).

Funtsean, bi zutabe horien minimoa hartzen da eta gure zutabearekiko kubo diferentzia kalkulatzen da, zutabe horretan ikusgai dauden kubo kopurua kalkulatu.

Zutabe bakoitzeko kalkuluan lortzen dugun emaitza zerokoa bada, baina aztertutako zutabearen kuboak badaude, ikusten den kubo kopuru minimoa 1 edo handiagoa izango da beti (kuboaren goiko aurpegia ikusgai egongo delako). Adibidea 3. Figuran.



3. Figura: X laranja duen zutabearen ikusgai dauden kubo kopurua kalkulatzeko X berdea duten bi zutabeak hartu behar dira kontuan. Ikusgai dauden kubo kopurua kalkulatzeko ondorengo burutu behar da: $3 - \min(2, 1) = 2$.

3.1.3 Zenbat kubo EZ daude ikusgai?

Lehenengo bi galderetako emaitzak kalkulatu dira eta bien arteko diferentzia itzultzen da emaitza zuzena bezala.

3.1.4 Zenbat kubo daude X. geruzan?

Heights matrizean X zenbakiaren parekoak edo handiagoak diren elementu kopurua da galdera honen erantzuna.

3.2 Emaizta okerrak kalkulatu

Emaizta okerrak sortzerako orduan, lehenik eta behin emaitza zuzena baino handiagoak ala txikiagoak izango diren erabaki behar da. Okerrak emaitza zuzena baino txikiagoak izateko probabilitatea herena izango da, eta biak handiagoak izateko herena izango da ere bai.

Ondoren, emaitza okerrak sortu egiten dira emaitza zuzenarekiko diferentzia maximo bat ezarritik. Lehenengo hiru galdera motetan distantzia hori honakoa da, shape=(x,y,z) izanik.

$$d = \max(\sqrt{x \cdot y \cdot z}, 2)$$

Azkeneko galderan, geruza bat bakarrik kontuan hartzen denez ondorengo bariantea erabiltzen da.

$$d = \max(\sqrt{x \cdot y}, 2)$$

Emaizta zuzena z izendatzen badugu sortutako emaitza okerrak $[z, z \pm d]$ tartean egongo dira, balioak ausaz hartuz (betiere d zenbaki oso bat izanik).