

Lab07 Ariketak: Pre-processing SAT

1. SAT instantziak aurreprozesatzen

Problema honetarako 4. laborategian CNF-n formula boolearrak adierazteko erabili genuen formatu bera erabiliko dugu.

- `num_variables`-ek formulaz azaldu daitekeen aldagai kopurua adierazten du. Aldagaiak letik `num_variables` arte zenbatuta daude.
- Formula boolearra zerrenden zerrenda bezala adierazita dago (klausulak). Barne zerrenda bakoitza klausula bakarrari dagokio, non klausulako edozein x_i literal batek i bat adierazten duen eta $\neg x_i$ literal bat $-i$ bidez adierazten delarik.
- Adibidez, honako formula boolearra:

$$\varphi = (x_1 \vee x_2 \vee \neg x_3) \wedge (x_2 \vee \neg x_4) \wedge (\neg x_1 \vee x_3 \vee x_4)$$

elementu hauen bidez adierazita egongo zen:

```
num_variables = 4
```

```
clauses = [[1,2,-3],[2,-4],[-1,3,4]].
```

- Prozesua errazteko, A asignazioak `len(A) = num_variables` luzera duten zerrendak izango dira. Hitzarmenez, `A[0] = 0` izango da, ez dagoelako x_0 aldagaririk.

φ -ren aldagaietarako asignazio posible bat honakoa litzateke: `A=[0,1,0,1,0]`, non `A(x1)=1`, `A(x2)=0`, `A(x3)=1`, `A(x4)=0` diren.

Ariketa burutzeko `lab07_pre_processing.py` fitxategia daukazue.

`sat_preprocessing` inplementatu behar duzu, aurretik azaldutako formatuan formula boolear bat eta formula definituta dagoen aldagai kopurua emanda, formula laburtzeko hainbat erregela aplikatzen dituelarik.

Erregelak honakoak dira:

- (a) Aldagai bakar batez soilik osatutako klausularen bat egonda (ezeztatuta edo ez), aldagai hori egiazkoa egiteko beharrezkoa den balioa esleitu.
- (b) Aldagai bat behin bakarrik azaltzen bada eta alde aurretik egiazko baliorik esleitu ez bazaio, dagokion klausula egiazkoa egiteko behar den balioa esleitu.
- (c) Egiazkoak egin diren klausula guztiak ezabatu.
- (d) `False` ebaluatzen duten literal guztiak ezabatu. Hau da, 0koa esleituta duten x aldagai guztiak eta `True` esleituta duten $\neg x$ aldagai guztiak. Prozesu honen emaitza bezala klausula bat `[]`-ra laburtzen bada, sarrerako formula `ez da betegarria` eta `[[1], [-1]]` formula bueltatu behar da.

Zure inplementazioak erregelak bere sakontasunean aplikatu behar direla jaso behar du. Hau da, gehiago aplikatzen jarraitzea ezinezko izan arte. Kontutan hartu (a), (b), (c), eta (d) erregelak aplikatu ondoren gerta daitekeela aldagai berriak behin bakarrik azaldu eta aldagai bakar batez osatutako klausulak egotea, erregelak berriro aplikatu behar direlarik. Kontuz!, behin bakarrik azaltzen diren aldagaiei, edota klausula batean egiazko balio bat esleituta daukaten bakarrak badira, ezin zaizkie ez (a) eta ez (b) erregelak aplikatu.

Aurreprozesamendua amaitzerakoan, ondorioztatutako formula era tribialean betegarria izatea gerta daiteke. Kasu honetan, [] bueltatu behar duzu. Ondorioztatutako formula ez bada betegarria, [[1], [-1]] bueltatu behar duzu. Bestela, ondorioztatutako klausula zerrenda bueltatu behar duzu.