

گزارش سؤال 5

زبان برنامه نویسی ++C

سؤال اول

الگوریتم به کار رفته : الگوریتم ژنتیک

مراحل کار :

در این الگوریتم ژنتیک ما برای present کردن هر دور همیلتونی از یک جایگشت شهر ها استفاده میکنیم که طول هر دور همیلتونی برابر با جمع فاصله ی تمامی شهر های همسایه در جایگشت میشود.

برای cross over کردن از one point cross over استفاده میکنیم به این شکل که ابتدا یک نقطه به صورت رندوم انتخاب کرده(طول کروموزوم های تمامی افراد جمعیت یکسان است) و سپس برای تولید فرزند به روش زیر استفاده میکنیم.

از پدر اول، تمامی ژن های قبل از نقطه ی point به همان ترتیب به فرزند منتقل میشود. برای حفظ جایگشت بودن فرزند، برای نقاط بعد از point در فرزند از پدر دوم، ژن هایی که در فرزند موجود نیست به همان ترتیب به فرزند منتقل میشود. بدین گونه از تکرار ژن ها جلوگیری شده و جایگشت بودن فرزند حفظ میشود. به همین ترتیب برای فرزند دوم نیز عمل میکنیم و در نتیجه از هر cross over دو فرزند ایجاد میشود.

برای عملیات انتخاب والدین برای تشکیل نسل جدید نیز ابتدا تمامی جمعیت را evaluate میکنیم. سپس از آنجایی که قصد ما مینیم کردن طول مسیر همیلتونی است، با دادن احتمال بیشتر به evaluate کمتر، والدین رو با استفاده از عدد تصادفی انتخاب میکنیم.

در عمل جهش نیز به صورت تصادفی دو ژن را با یکدیگر جا به جا میکنیم. بدین صورت جهش شکل گرفته و همچنین جایگشت بودن هر فرزند حفظ میشود. احتمال رخ دادن هر جهش نیز از قبل تعیین شده است.

برای ایجاد جمعیت اولیه نیز به صورت تصادفی به تعداد افراد جمعیت، جایگشت های تصادفی ایجاد میکنیم.

پیاده سازی:

ابتدا در کد یک سری define داریم. این define ها تعداد جمعیت اولیه، تعداد نسل هایی که ساخته باید شود و درصد احتمال جهش است

در داخل main تابع ابتدا اسم و آدرس فایل ورودی پرسیده شده و سپس شروع به پردازش میکند

ذخیره سازی داده ها: برای ذخیره سازی داده ها ما از یک وکتوری از pair ها به اسم vertex استفاده میکنیم که مولفه ی اول هر pair نشان دهنده ی موقعیت x و مولفه ی دوم هر pair نشان دهنده ی موقعیت y در مختصات دو بعدی است.

ذخیره سازی جمعیت : هر نسل در داخل یک vector از vector های int به اسم population ذخیره میگردد که خانه ی ام نشان دهنده ی اامین عضو از جمعیت است که هر عضو جمعیت یک vector عددی از یک جایگشت است.

ساخت اولین generation : ابتدا یک جایگشت مرتب به عنوان base ساخته شده و سپس با استفاده از random shuffle این جایگشت مرتب به یک جایگشت دیگر تبدیل شده و به عنوان یک عضو اولیه ی تصادفی از جمعیت انتخاب میشود.

Evaluate کردن: به ازای هر دو عضو متوالی در عضو جمعیت با توجه به vector اصلی vertex فاصله ی اقلیدسی به دست آمده و به مجموع اضافه میشود.

مرتب سازی جمعیت: هر بار بر اساس evaluate های به دست آمده با استفاده از تابع sort جمعیت sort میشود.

Cross over: با توجه به توضیحات قبلی یک cross over انجام شده و نهایتاً به عنوان یک pair از دو vector که دو فرزند جدید هستند خروجی داده میشود.

Mutant: با توجه به عدد تصادفی به دست آمده و مقایسه ی آن با احتمال mutant در صورت لزوم عمل جهش با استفاده از تابع swap انجام میگردد. نهایتاً جمعیت جدیدی از فرزندان که تعداد آنها با تعداد population برابر است ایجاد میشود. سپس از بین population و children بهترین ها برای next generation انتخاب میشوند.

این عمل به اندازه ی MAX_ROUND انجام میشود.

```
Applications Terminal 14:38:30 جمعه 22 °C mahdialikhasi@mahdialikhasi: /media/mahdialikhasi/F4E43F7DE43F4162/Uni/AI/HW1
File Edit View Search Terminal Help
best Path in this generation childs :
2.07882e+06
Generation 21
best Path in this generation :
2.07882e+06
best Path in this generation childs :
2.07882e+06
Generation 22
best Path in this generation :
2.07882e+06
best Path in this generation childs :
2.0783e+06
Generation 23
best Path in this generation :
2.0783e+06
best Path in this generation childs :
2.06974e+06
Generation 24
best Path in this generation :
2.06974e+06
best Path in this generation childs :
2.0644e+06
Generation 25
best Path in this generation :
2.0644e+06
best Path in this generation childs :
2.0644e+06
Generation 26
best Path in this generation :
2.0644e+06
best Path in this generation childs :
2.0644e+06
Generation 27
best Path in this generation :
2.0644e+06
best Path in this generation childs :
2.06204e+06
Generation 28
best Path in this generation :
2.06204e+06
best Path in this generation childs :
2.06204e+06
Generation 29
best Path in this generation :
2.06204e+06
best Path in this generation childs :
2.06204e+06
Best Path Evaluation
2.06204e+06
Path :
1054 1096 1050 151 188 1602 2 408 364 772 327 47 691 567 947 38 481 365 227 116 443 896 1151 1373 1295 520 465 477 655 1384 1012 377 1447 231 790 64 278 323 1617 885 929 816 698 540 507 1293 1045 525 383 509 713
1542 166 961 340 200 626 292 1255 1000 1614 1560 192 803 423 884 92 1500 800 595 927 664 374 191 838 343 1395 1145 1058 1507 454 357 368 863 1112 1113 1519 6 40 1209 1410 1042 242 823 76 474 1221 1180 1425 49 1
```

همانگونه که از تصویر بالا مشاهده می‌شود در هر نسل مقدار بهینه کاهش یافته است و به مینیمم نزدیک‌تر شده است.

و بهترین جوابی که برای tsp2103 به دست آمده است 2.06204e+06 است
همچنین بهترین جواب به دست آمده برای tsp1655.txt جواب 770 هزار است.

سؤال دوم

الگوریتم به کار رفته : SA

مراحل کار:

ابتدا یک دما داریم که هر دفعه کاهش می یابد.

اگر دما به صفر رسید الگوریتم به صورت حریصانه هر بار بهترین همسایه را انتخاب میکند (steeper hill climbing)

اگر دما صفر نشده بود ما حالت تصادفی در پیش میگیریم بدین شکل که ابتدا یکی از همسایه ها را به صورت رندوم انتخاب میکنیم. اگر آن همسایه مقدار evaluate اش بهتر بود آن همسایه را انتخاب میکنیم و اگر همسایه مقدار اش بهتر نبود با استفاده از رابطه ی
$$e^{((e_2 - e_1) / t)}$$

احتمال انتخاب آن همسایه را به دست آورده و با استفاده از عدد تصادفی آن را انتخاب میکنیم و یا اینکه یک همسایه ی دیگر انتخاب کرده و همین عمل را تکرار میکنیم.
و نهایتاً پس از انتخاب یک همسایه مقدار دما را بر اساس الگوریتم خاص کاهش میدهیم.

برای represent کردن یک bitstring داریم که اگر زامین عضو آن صفر باشد یعنی لیترال معادل با $x_i = 0$ است و اگر یک باشد بالعکس

هر همسایه نیز نسبت به نقطه ی فعلی یک bitstring است که دقیقاً در یک لیترال دارای مقدار دهی متفاوت است.

برای evaluate کردن هر عضو با توجه به clause ها، تعداد clause هایی که satisfy نمیشود را می‌شماریم.

و هدف minimize کردن تابع هدف است.

همچنین تابع کم کردن دما نیز به صورت خطی هر دفعه دما را یک عدد کاهش میدهد

پیاده سازی:

برای ذخیره سازی clause ها از یک vector از vector ها استفاده میکنیم (یک آرایه ی دو بعدی) که هر عضو یک عدد است که از ورودی خوانده میشود.

برای ذخیره سازی مقدار دهی به literal ها هم از یک vector استفاده میکنیم که هر عضو آن نظیر یک لیترال است که مقدار آن 0 یا 1 است.

نهایتاً در evaluate function بر اساس clause های و مقدار آن‌ها در s که همان وکتور مقدار دهی است تعداد clause هایی که satisfy نمیشوند شماره‌ده میشود.

```
Applications  Terminal  14:58:35 جمعه 22°C  mahdialikhasi@mahdialikhasi: /media/mahdialikhasi/F4E43F7DE43F4162/Uni/AI/HW1  89%
File Edit View Search Terminal Help
133 clauses left unsatisfied
132 clauses left unsatisfied
131 clauses left unsatisfied
130 clauses left unsatisfied
128 clauses left unsatisfied
127 clauses left unsatisfied
126 clauses left unsatisfied
125 clauses left unsatisfied
124 clauses left unsatisfied
123 clauses left unsatisfied
122 clauses left unsatisfied
121 clauses left unsatisfied
120 clauses left unsatisfied
119 clauses left unsatisfied
118 clauses left unsatisfied
117 clauses left unsatisfied
116 clauses left unsatisfied
115 clauses left unsatisfied
114 clauses left unsatisfied
113 clauses left unsatisfied
111 clauses left unsatisfied
111 clause unsatisfied
X1 = 1
X2 = 0
X3 = 1
X4 = 1
X5 = 1
X6 = 1
X7 = 0
X8 = 0
X9 = 1
X10 = 0
X11 = 1
X12 = 1
X13 = 1
X14 = 0
X15 = 1
X16 = 1
X17 = 1
X18 = 0
X19 = 1
X20 = 0
X21 = 1
X22 = 0
X23 = 1
X24 = 1
X25 = 0
X26 = 0
X27 = 1
X28 = 1
X29 = 0
X30 = 1
```

همچنین در تصویر فوق میتوان مشاهده کرد که در هر مرحله تعداد clause های بیشتری ارضاء میشود. جواب نهایی به دست آمده برای sat3321.txt جواب 111 کلاز satisfy نشده است و برای sat1027.txt مقدار 37 کلاز است.

```
Applications Terminal
mahdialikhasi@mahdialikhasi: /media/mahdialikhasi/F4E43F7DE43F4162/Ui/AI/HW1
File Edit View Search Terminal Help
65 clauses left unsatisfied
64 clauses left unsatisfied
63 clauses left unsatisfied
62 clauses left unsatisfied
61 clauses left unsatisfied
60 clauses left unsatisfied
59 clauses left unsatisfied
58 clauses left unsatisfied
57 clauses left unsatisfied
56 clauses left unsatisfied
55 clauses left unsatisfied
54 clauses left unsatisfied
53 clauses left unsatisfied
52 clauses left unsatisfied
51 clauses left unsatisfied
50 clauses left unsatisfied
49 clauses left unsatisfied
48 clauses left unsatisfied
47 clauses left unsatisfied
46 clauses left unsatisfied
45 clauses left unsatisfied
44 clauses left unsatisfied
43 clauses left unsatisfied
42 clauses left unsatisfied
41 clauses left unsatisfied
40 clauses left unsatisfied
39 clauses left unsatisfied
37 clauses left unsatisfied
37 clause unsatisfied
X1 = 0, X2 = 1, X3 = 0, X4 = 0, X5 = 1, X6 = 1, X7 = 0, X8 = 0, X9 = 0, X10 = 1, X11 = 1, X12 = 0, X13 = 1, X14 = 0, X15 = 1, X16 = 1, X17 = 1, X18 = 1, X19 = 0, X20 = 0, X21 = 1, X22 = 1, X23 = 0, X24 = 0, X25
= 0, X26 = 0, X27 = 1, X28 = 0, X29 = 1, X30 = 0, X31 = 0, X32 = 1, X33 = 1, X34 = 0, X35 = 1, X36 = 1, X37 = 0, X38 = 0, X39 = 1, X40 = 0, X41 = 1, X42 = 1, X43 = 0, X44 = 0, X45 = 1, X46 = 1, X47 = 0, X48 = 1,
X49 = 0, X50 = 0, X51 = 0, X52 = 1, X53 = 1, X54 = 1, X55 = 1, X56 = 0, X57 = 1, X58 = 0, X59 = 0, X60 = 0, X61 = 0, X62 = 0, X63 = 0, X64 = 1, X65 = 1, X66 = 1, X67 = 0, X68 = 0, X69 = 0, X70 = 1, X71 = 1, X72
= 0, X73 = 1, X74 = 1, X75 = 1, X76 = 1, X77 = 1, X78 = 0, X79 = 0, X80 = 1, X81 = 1, X82 = 0, X83 = 0, X84 = 1, X85 = 0, X86 = 1, X87 = 0, X88 = 1, X89 = 0, X90 = 0, X91 = 1, X92 = 1, X93 = 1, X94 = 1, X95 = 0
, X96 = 1, X97 = 1, X98 = 1, X99 = 0, X100 = 1, X101 = 1, X102 = 1, X103 = 1, X104 = 1, X105 = 1, X106 = 1, X107 = 0, X108 = 0, X109 = 0, X110 = 0, X111 = 0, X112 = 0, X113 = 0, X114 = 0, X115 = 1, X116 = 1, X117
= 0, X118 = 0, X119 = 1, X120 = 0, X121 = 1, X122 = 0, X123 = 0, X124 = 0, X125 = 1, X126 = 0, X127 = 0, X128 = 0, X129 = 1, X130 = 1, X131 = 1, X132 = 1, X133 = 1, X134 = 0, X135 = 1, X136 = 1, X137 = 1, X138
= 1, X139 = 1, X140 = 1, X141 = 1, X142 = 0, X143 = 0, X144 = 1, X145 = 1, X146 = 0, X147 = 1, X148 = 1, X149 = 1, X150 = 1, X151 = 0, X152 = 0, X153 = 1, X154 = 0, X155 = 1, X156 = 1, X157 = 1, X158 = 0, X159
= 0, X160 = 0, X161 = 0, X162 = 0, X163 = 0, X164 = 0, X165 = 1, X166 = 1, X167 = 0, X168 = 0, X169 = 1, X170 = 1, X171 = 0, X172 = 0, X173 = 1, X174 = 1, X175 = 0, X176 = 0, X177 = 0, X178 = 0, X179 = 1, X180 =
0, X181 = 1, X182 = 0, X183 = 0, X184 = 1, X185 = 0, X186 = 0, X187 = 1, X188 = 1, X189 = 0, X190 = 0, X191 = 0, X192 = 1, X193 = 0, X194 = 1, X195 = 1, X196 = 0, X197 = 0, X198 = 1, X199 = 1, X200 = 1, X201 =
0, X202 = 0, X203 = 0, X204 = 0, X205 = 0, X206 = 0, X207 = 1, X208 = 0, X209 = 0, X210 = 0, X211 = 0, X212 = 0, X213 = 1, X214 = 1, X215 = 1, X216 = 0, X217 = 0, X218 = 1, X219 = 1, X220 = 1, X221 = 1, X222 = 1
, X223 = 1, X224 = 1, X225 = 1, X226 = 1, X227 = 1, X228 = 1, X229 = 0, X230 = 1, X231 = 0, X232 = 0, X233 = 0, X234 = 1, X235 = 1, X236 = 1, X237 = 0, X238 = 0, X239 = 0, X240 = 0, X241 = 1, X242 = 1, X243 = 1,
X244 = 1, X245 = 1, X246 = 1, X247 = 0, X248 = 0, X249 = 1, X250 = 1, X251 = 0, X252 = 1, X253 = 1, X254 = 1, X255 = 1, X256 = 0, X257 = 0, X258 = 1, X259 = 0, X260 = 1, X261 = 1, X262 = 1, X263 = 1, X264 = 1,
X265 = 1, X266 = 0, X267 = 0, X268 = 0, X269 = 0, X270 = 0, X271 = 1, X272 = 1, X273 = 1, X274 = 0, X275 = 0, X276 = 1, X277 = 1, X278 = 1, X279 = 0, X280 = 1, X281 = 1, X282 = 1, X283 = 1, X284 = 1, X285 = 1, X
286 = 1, X287 = 0, X288 = 1, X289 = 0, X290 = 0, X291 = 1, X292 = 0, X293 = 1, X294 = 1, X295 = 0, X296 = 0, X297 = 0, X298 = 0, X299 = 0, X300 = 0, X301 = 1, X302 = 1, X303 = 1, X304 = 1, X305 = 0, X306 = 0, X307 = 0, X308
= 0, X309 = 1, X310 = 1, X311 = 0, X312 = 1, X313 = 1, X314 = 1, X315 = 1, X316 = 0, X317 = 0, X318 = 0, X319 = 1, X320 = 0, X321 = 1, X322 = 0, X323 = 0, X324 = 1, X325 = 1, X326 = 0, X327 = 1, X328 = 0, X329 = 0, X330 = 1, X331
= 1, X332 = 1, X333 = 0, X334 = 0, X335 = 0, X336 = 0, X337 = 1, X338 = 0, X339 = 0, X340 = 1, X341 = 1, X342 = 0, X343 = 0, X344 = 0, X345 = 1, X346 = 1, X347 = 0, X348 = 0, X349
= 1, X350 = 1, X351 = 0, X352 = 0, X353 = 1, X354 = 1, X355 = 1, X356 = 1, X357 = 1, X358 = 1, X359 = 1, X360 = 1, X361 = 0, X362 = 0, X363 = 0, X364 = 0, X365 = 0, X366 = 0, X367 = 1, X368 = 0, X369 = 0, X370
= 1, X371 = 0, X372 = 0, X373 = 1, X374 = 1, X375 = 0, X376 = 1, X377 = 1, X378 = 0, X379 = 1, X380 = 0, X381 = 0, X382 = 1, X383 = 1, X384 = 0, X385 = 1, X386 = 1, X387 = 1, X388 = 0, X389 = 0, X390 = 1, X391
= 0, X392 = 1, X393 = 0, X394 = 1, X395 = 1, X396 = 1, X397 = 1, X398 = 1, X399 = 1, X400 = 1, X401 = 1, X402 = 0, X403 = 0, X404 = 1, X405 = 1, X406 = 0, X407 = 0, X408 = 0, X409 = 0, X410 = 1, X411 = 0, X412
= 1, X413 = 0, X414 = 1, X415 = 0, X416 = 0, X417 = 1, X418 = 1, X419 = 0, X420 = 0, X421 = 1, X422 = 0, X423 = 0, X424 = 0, X425 = 0, X426 = 0, X427 = 1, X428 = 1, X429 = 0, X430 = 0, X431 = 0, X432 = 1, X433 = 0
, X434 = 1, X435 = 1.
mahdialikhasi@mahdialikhasi: /media/mahdialikhasi/F4E43F7DE43F4162/Ui/AI/HW1
```

خروجی، نہای، الگوریتم 5.1:

[illegible]

خروجی، نہایے، 5.2:

```
Applications Terminal 18:19:32 جمعه
mahdialikhassi@mahdialikhassi:/media/mahdialikhassi/F4E43F7DE43F4162/Uni/AI/HW1

File Edit View Search Terminal Help
65 clauses left unsatisfied
64 clauses left unsatisfied
63 clauses left unsatisfied
62 clauses left unsatisfied
61 clauses left unsatisfied
60 clauses left unsatisfied
59 clauses left unsatisfied
58 clauses left unsatisfied
57 clauses left unsatisfied
56 clauses left unsatisfied
55 clauses left unsatisfied
54 clauses left unsatisfied
53 clauses left unsatisfied
52 clauses left unsatisfied
51 clauses left unsatisfied
50 clauses left unsatisfied
49 clauses left unsatisfied
48 clauses left unsatisfied
47 clauses left unsatisfied
46 clauses left unsatisfied
45 clauses left unsatisfied
44 clauses left unsatisfied
43 clauses left unsatisfied
42 clauses left unsatisfied
41 clauses left unsatisfied
40 clauses left unsatisfied
39 clauses left unsatisfied
37 clauses left unsatisfied
37 clause unsatisfied
X1 = 0, X2 = 1, X3 = 0, X4 = 0, X5 = 1, X6 = 1, X7 = 0, X8 = 0, X9 = 0, X10 = 1, X11 = 1, X12 = 0, X13 = 1, X14 = 0, X15 = 1, X16 = 1, X17 = 1, X18 = 1, X19 = 0, X20 = 0, X21 = 1, X22 = 1, X23 = 0, X24 = 0, X25
= 0, X26 = 0, X27 = 1, X28 = 0, X29 = 1, X30 = 0, X31 = 0, X32 = 1, X33 = 1, X34 = 0, X35 = 1, X36 = 1, X37 = 0, X38 = 0, X39 = 1, X40 = 0, X41 = 1, X42 = 1, X43 = 0, X44 = 0, X45 = 1, X46 = 1, X47 = 0, X48 = 1,
X49 = 1, X50 = 1, X51 = 0, X52 = 1, X53 = 1, X54 = 1, X55 = 1, X56 = 0, X57 = 1, X58 = 0, X59 = 0, X60 = 0, X61 = 0, X62 = 0, X63 = 0, X64 = 1, X65 = 1, X66 = 1, X67 = 0, X68 = 0, X69 = 0, X70 = 1, X71 = 1, X72
= 0, X73 = 1, X74 = 1, X75 = 1, X76 = 1, X77 = 1, X78 = 0, X79 = 0, X80 = 1, X81 = 1, X82 = 0, X83 = 0, X84 = 1, X85 = 0, X86 = 1, X87 = 0, X88 = 1, X89 = 0, X90 = 0, X91 = 1, X92 = 1, X93 = 1, X94 = 1, X95 = 0
, X96 = 1, X97 = 1, X98 = 1, X99 = 0, X100 = 1, X101 = 1, X102 = 1, X103 = 1, X104 = 1, X105 = 1, X106 = 1, X107 = 0, X108 = 0, X109 = 0, X110 = 0, X111 = 0, X112 = 0, X113 = 0, X114 = 0, X115 = 0, X116 = 1, X11
7 = 0, X118 = 0, X119 = 1, X120 = 0, X121 = 1, X122 = 0, X123 = 0, X124 = 0, X125 = 1, X126 = 0, X127 = 0, X128 = 0, X129 = 1, X130 = 1, X131 = 1, X132 = 1, X133 = 1, X134 = 0, X135 = 1, X136 = 1, X137 = 1, X138
= 1, X139 = 1, X140 = 1, X141 = 1, X142 = 0, X143 = 0, X144 = 1, X145 = 1, X146 = 0, X147 = 1, X148 = 1, X149 = 1, X150 = 1, X151 = 0, X152 = 0, X153 = 1, X154 = 0, X155 = 1, X156 = 1, X157 = 1, X158 = 0, X159
= 0, X160 = 1, X161 = 1, X162 = 0, X163 = 0, X164 = 0, X165 = 1, X166 = 1, X167 = 0, X168 = 0, X169 = 1, X170 = 1, X171 = 0, X172 = 0, X173 = 1, X174 = 1, X175 = 0, X176 = 0, X177 = 0, X178 = 0, X179 = 1, X180 =
0, X181 = 1, X182 = 0, X183 = 0, X184 = 1, X185 = 0, X186 = 0, X187 = 1, X188 = 1, X189 = 0, X190 = 0, X191 = 0, X192 = 1, X193 = 0, X194 = 1, X195 = 1, X196 = 0, X197 = 0, X198 = 1, X199 = 1, X200 = 1, X201 =
0, X202 = 0, X203 = 0, X204 = 0, X205 = 0, X206 = 0, X207 = 1, X208 = 0, X209 = 0, X210 = 0, X211 = 0, X212 = 0, X213 = 1, X214 = 1, X215 = 1, X216 = 0, X217 = 0, X218 = 1, X219 = 1, X220 = 1, X221 = 1, X222 = 1
, X223 = 1, X224 = 1, X225 = 1, X226 = 1, X227 = 1, X228 = 1, X229 = 0, X230 = 1, X231 = 0, X232 = 0, X233 = 0, X234 = 1, X235 = 1, X236 = 1, X237 = 0, X238 = 0, X239 = 0, X240 = 0, X241 = 1, X242 = 1, X243 = 1,
X244 = 1, X245 = 1, X246 = 1, X247 = 0, X248 = 0, X249 = 1, X250 = 1, X251 = 0, X252 = 1, X253 = 1, X254 = 1, X255 = 1, X256 = 0, X257 = 0, X258 = 1, X259 = 0, X260 = 1, X261 = 1, X262 = 1, X263 = 1, X264 = 1,
X265 = 0, X266 = 0, X267 = 0, X268 = 0, X269 = 0, X270 = 0, X271 = 1, X272 = 1, X273 = 1, X274 = 0, X275 = 1, X276 = 1, X277 = 1, X278 = 1, X279 = 0, X280 = 1, X281 = 1, X282 = 1, X283 = 1, X284 = 1, X285 = 1, X
286 = 1, X287 = 0, X288 = 1, X289 = 0, X290 = 0, X291 = 1, X292 = 0, X293 = 1, X294 = 1, X295 = 0, X296 = 0, X297 = 0, X298 = 0, X299 = 0, X300 = 0, X301 = 1, X302 = 1, X303 = 1, X304 = 1, X305 = 0, X306 = 0, X3
07 = 0, X308 = 0, X309 = 1, X310 = 1, X311 = 0, X312 = 1, X313 = 1, X314 = 1, X315 = 1, X316 = 0, X317 = 0, X318 = 0, X319 = 1, X320 = 0, X321 = 1, X322 = 0, X323 = 0, X324 = 1, X325 = 1, X326 = 0, X327 = 1, X32
8 = 0, X329 = 0, X330 = 1, X331 = 1, X332 = 1, X333 = 0, X334 = 0, X335 = 0, X336 = 0, X337 = 1, X338 = 1, X339 = 0, X340 = 1, X341 = 1, X342 = 0, X343 = 0, X344 = 0, X345 = 1, X346 = 1, X347 = 0, X348 = 0, X349
= 1, X350 = 1, X351 = 0, X352 = 0, X353 = 1, X354 = 1, X355 = 1, X356 = 1, X357 = 1, X358 = 1, X359 = 1, X360 = 1, X361 = 0, X362 = 0, X363 = 0, X364 = 0, X365 = 0, X366 = 0, X367 = 1, X368 = 0, X369 = 0, X370
= 1, X371 = 1, X372 = 1, X373 = 0, X374 = 1, X375 = 0, X376 = 1, X377 = 1, X378 = 0, X379 = 1, X380 = 0, X381 = 0, X382 = 1, X383 = 1, X384 = 0, X385 = 1, X386 = 1, X387 = 1, X388 = 0, X389 = 0, X390 = 1, X391 =
0, X392 = 1, X393 = 0, X394 = 1, X395 = 1, X396 = 1, X397 = 1, X398 = 1, X399 = 1, X400 = 1, X401 = 1, X402 = 0, X403 = 0, X404 = 1, X405 = 1, X406 = 0, X407 = 0, X408 = 0, X409 = 0, X410 = 1, X411 = 0, X412 =
1, X413 = 0, X414 = 1, X415 = 0, X416 = 0, X417 = 1, X418 = 1, X419 = 0, X420 = 0, X421 = 1, X422 = 0, X423 = 0, X424 = 0, X425 = 0, X426 = 0, X427 = 1, X428 = 1, X429 = 0, X430 = 0, X431 = 0, X432 = 1, X433 = 0
, X434 = 1, X435 = 1,
mahdialikhassi@mahdialikhassi:/media/mahdialikhassi/F4E43F7DE43F4162/Uni/AI/HW1s
```