

```

1  ### SCRIPT 11 - R ####
2  # Contraste de hipotesis y analisis de datos de las modificaciones hasta 2021
3  #
4  ######
5  ## Directorio de trabajo
6
7  setwd("C:/Users/guillermo.alonso/Desktop/Tesis Guillermo/1er articulo/Scripts")
8
9  ## Paquetes
10 library(corrplot)
11 library(nortest)
12 library(coin)
13 library(ggplot2)
14
15 ## Inicializo el archivo en el que se guardan los mensajes de consola
16 if (file.exists("C:/Users/guillermo.alonso/Desktop/Tesis Guillermo/1er articulo/Scripts/Resultados Estadistica.txt")) { #Inicializo el archivo de cero
17   file.remove("C:/Users/guillermo.alonso/Desktop/Tesis Guillermo/1er articulo/Scripts/Resultados Estadistica.txt")
18 } ## Elimino el anterior
19 sink("C:/Users/guillermo.alonso/Desktop/Tesis Guillermo/1er articulo/Scripts/Resultados Estadistica.txt")
20
21 ## Cargo matriz de datos
22
23 data<-read.csv2(file="Graficas Modis last update Civil.csv", dec=". ", sep="; ")
24 # Seleccionar las primeras 794 filas y las primeras 43 columnas
25 data <- data[1:794, 1:43]
26
27 ## Estudio de hipotesis de correlacion entre Precio.licitacion y Precio.final ----
28
29 #Selecciono las variables
30 Precio.licitacion<-data$Presupuesto.base.sin.impuestos.licitación.lote
31 Precio.final<-data$FinalLegalMonetaryTotal
32 df<-data.frame(Precio.licitacion,Precio.final)
33
34 ## Estudio de la normalidad Anderson-Darling de las variables ----
35 cat("---- Estudio de la normalidad Anderson-Darling de las variables ---- \n")
36 ad_test_lici <- ad.test(Precio.licitacion)
37 ad_test_final<- ad.test(Precio.final)
38
39 # Función para devolver "Si" o "No" según el resultado del test
40 obtener_respuesta <- function(resultado) {
41   if (resultado$p.value < 0.05) {
42     return("No")
43   } else {
44     return("Si")
45   }
46 }
47 # Imprimir el resultado para Precio.licitacion
48 cat("¿Precio.licitacion supera la prueba de normalidad de Anderson-Darling?", obtener_respuesta(ad_test_lici), "\n")
49
50 # Imprimir el resultado para Precio.final
51 cat("¿Precio.final supera la prueba de normalidad de Anderson-Darling?", obtener_respuesta(ad_test_final), "\n")
52
53 ## Test para variables no normales y continuas, con tendencia monotonica --> Spearman
54
55 cat("---- Estudio de la correlacion entre los precios con tendencia monotonica mediante el test de Spearman ---- \n")
56 # Calcular el coeficiente de correlación de Spearman
57 cor_spearman <- cor.test(Precio.licitacion, Precio.final, method = "spearman", exact=F)
58
59 ## Usamos exact=F porque se produce cuando hay empates (ties) en los datos, lo que puede dificultar el cálculo exacto del p-valor para la correlación de Spearman.
60
61 # Obtener el p-valor
62 p_valor <- cor_spearman$p.value
63
64 # Definir una función para obtener la conclusión
65 obtener_conclusion <- function(p_valor) {
  if (p_valor < 0.05) {

```

```

65     return("Si")
66 } else {
67     return("No")
68 }
69 }
70 # Imprimir el p-valor y la conclusión
71 cat("El p-valor en el test de Spearman es:", p_valor, "\n")
72 cat("¿Hay una correlación significativa mediante la correlación de Spearman? ",
73 obtener_conclusion(p_valor), "\n")
74
75 ## Prueba de Wilcoxon para comparar medianas de muestras relacionadas -----
76 cat("---- Prueba de Wilcoxon para comparar medianas de muestras relacionadas ---- \n")
77 # Realizar la prueba de Wilcoxon
78 prueba_wilcoxon <- wilcox.test(Precio.licitacion, Precio.final, paired=T)
79
80 # Obtener el valor p
81 p_valor <- prueba_wilcoxon$p.value
82
83 # Definir una función para obtener la conclusión
84 obtener_conclusion <- function(p_valor) {
85     if (p_valor < 0.05) {
86         return("Si")
87     } else {
88         return("No")
89     }
90 }
91
92 # Imprimir el valor p y la conclusión
93 cat("El valor p de la prueba de Wilcoxon es:", p_valor, "\n")
94 cat("¿Hay una diferencia significativa mediante la prueba de Wilcoxon? ",
95 obtener_conclusion(p_valor), "\n")
96
97
98 ## Test de Kolmogorov-Smirnov para caracterizar la magnitud de la diferencia entre
99 variables -----
100 cat("---- Test de Kolmogorov-Smirnov para caracterizar la magnitud de la diferencia
entre los precios ----\n")
101 # Realizar el test de Kolmogorov-Smirnov
102 test_ks <- ks.test(Precio.licitacion, Precio.final, exact=F)
103
104 # Obtener el estadístico D y el valor p
105 estadistico_D <- test_ks$statistic
106 p_valor <- test_ks$p.value
107
108 # Definir una función para obtener la conclusión
109 obtener_conclusion <- function(p_valor) {
110     if (p_valor < 0.05) {
111         return("Hay una diferencia significativa entre los precios mediante el test KS.\n")
112     } else {
113         return("No hay evidencia suficiente para afirmar una diferencia significativa
entre los precios mediante el test KS.\n")
114     }
115 }
116
117 # Imprimir el estadístico D, el valor p y la conclusión
118 cat("Valor Estadístico D en el test K-S:", estadistico_D, "\n")
119 cat("Valor p del test K-S:", p_valor, "\n")
120 cat(obtener_conclusion(p_valor), "\n")
121
122 sink()
123
124
125 ## Representación gráfica de Precio de Licitación y Precio Final -----
126 # Calcular la línea de tendencia lineal
127 x<-Precio.licitacion
128 y<-Precio.final
129 modelo <- lm(y ~ x, data = df)
130 pendiente <- coef(modelo)[2]
131 intercepto <- coef(modelo)[1]

```

```

132 r_cuadrado <- summary(modelo)$r.squared
133
134 # Crear el gráfico con ggplot2
135 grafico <- ggplot(df, aes(x = x, y = y)) +
136   geom_point() +                               # Puntos
137   geom_smooth(method = "lm", se = FALSE) # Línea de tendencia lineal
138
139 # Ajustar el formato de los ejes
140 #grafico <- grafico +
141 #  scale_x_continuous(limits = range(df$x), breaks = df$x, labels = df$x) +
142 #  scale_y_continuous(limits = range(df$y), breaks = df$y, labels = df$y)
143
144 # Añadir el valor de R cuadrado al gráfico
145 grafico <- grafico +
146   labs(title = paste("Línea de tendencia (R2 =", round(r_cuadrado, 2), ")"),
147         x = "Base Bid Price", y = "Final Price")
148
149 # Mostrar el gráfico
150 print(grafico)
151
152 ## Directorio de trabajo
153
154 setwd("C:/Users/guillermo.alonso/Desktop/Tesis Guillermo/1er articulo/Scripts")
155
156 ## Paquetes
157 library(corrplot)
158 library(nortest)
159 library(coin)
160 library(ggplot2)
161 library(lubridate)
162 library(dplyr)
163
164 ## Cargo matriz de datos resultados inge civil -----
165
166 data_Rcivil<-read.csv2(file="Graficas Modis last update_Civil.csv", dec=".",
167 sep=";") # Seleccionar las primeras 794 filas y las primeras 43 columnas (los casos totales que hay)
168 data_Rcivil <- data_Rcivil[1:794, 1:43]
169
170 ## Cargo matriz de datos licitaciones constru, intersecto con Resultados de Civil y lo filtro. -----
171 data_LConstru<-read.csv2(file="Licitaciones_Constru.csv", dec=".",
172 sep=";", header=T, fill=T, blank.lines.skip = T)
173 data_LConstru$Fecha.actualizacion<-dmy(as.character(data_LConstru$Fecha.actualizacion))
174 # Obtener los identificadores en común entre ambos data frames
175 identificadores_comunes <- intersect(data_LConstru$Identificador, data_Rcivil$Identificador)
176 # Filtrar los casos de data_LConstru con los identificadores en común
177 data_LCivil<- data_LConstru[data_LConstru$Identificador %in% identificadores_comunes,
178 ]
179
180 # Filtrar los casos según los criterios establecidos
181 data_LCivil_filtrado <- data_LCivil %>%
182   group_by(Identificador) %>%
183   filter(n() == 1 | Fecha.actualizacion == max(Fecha.actualizacion)) %>%
184   ungroup()
185
186 ## Junto ambos data frames en uno único, único duraciones de modificados -----
187
188 ## Combinar los data frames por el valor numérico de la variable "Identificador"
189 data_Civil_todo <- merge(data_Rcivil, data_LCivil_filtrado, by = "Identificador")
190
191 ## Calcular el modificado en tiempo, pasarlo todo a días
192 data_Civil_todo$ContractModificationDurationMeasure <- as.double(data_Civil_todo$ContractModificationDurationMeasure)
193 data_Civil_todo$FinalDurationMeasure <- as.double(data_Civil_todo$FinalDurationMeasure)
194 data_Civil_todo <- data_Civil_todo %>% ##Cambio un error concreto de ANN a DAY
195   mutate(
196     FinalDurationMeasure_Uc = if_else(Identificador == 934332 &

```

```

        FinalDurationMeasure_Uc == "ANN", "DAY", as.character(FinalDurationMeasure_Uc)))
197
198 data_Civil_todo <- data_Civil_todo %>% ##Duracion de la modificacion
199   mutate(
200     ContractModificationDurationMeasure = case_when(
201       ContractModificationDurationMeasure_Uc == "MON" ~
202         ContractModificationDurationMeasure * 30,
203       ContractModificationDurationMeasure_Uc == "ANN" ~
204         ContractModificationDurationMeasure * 360,
205       TRUE ~ ContractModificationDurationMeasure
206     ),
207     ContractModificationDurationMeasure_Uc = "DAY"
208   )
209 data_Civil_todo <- data_Civil_todo %>% ##Duracion final del proyecto
210   mutate(
211     FinalDurationMeasure = case_when(
212       FinalDurationMeasure_Uc == "MON" ~ FinalDurationMeasure * 30,
213       FinalDurationMeasure_Uc == "ANN" ~ FinalDurationMeasure * 360,
214       TRUE ~ FinalDurationMeasure
215     ),
216     FinalDurationMeasure_Uc = "DAY"
217   )
218 ##Calcular la variable de duracion del contrato como resta de las otras
219 data_Civil_todo <- data_Civil_todo %>%
220   mutate(InitialDurationMeasure = FinalDurationMeasure -
221     ContractModificationDurationMeasure)
222 data_Civil_todo <- data_Civil_todo %>%
223   mutate(InitialDurationMeasure_Uc = "DAY")
224 write.table(data_Civil_todo, file="data_Civil_todo.csv",sep=";",dec=".",
225             na="NA", row.names = F)
226
227 ### Seleccion de las variables para representar en corrplot -----
228 # No meto el CPV porque ya se tratan todos casos de ingenieria civil
229
230 data_corrplot<-data_Civil_todo[c("Presupuesto.base.sin.impuestos.licitación.lote"
231                                     , "Fecha.del.acuerdo.licitación.lote"
232                                     , "Número.de.ofertas.recibidas.por.licitación.lote"
233                                     , "Importe.adjudicación.sin.impuestos.licitación.lote"
234                                     , "ContractModificationDurationMeasure"
235                                     , "InitialDurationMeasure"
236                                     , "ContractModificationLegalMonetaryTotal"
237                                     , "FinalLegalMonetaryTotal"
238                                     , "Tipo.de.contrato" #Demasiados de tipo Obra que no
239                                     #da pie a correlacion
240                                     , "Tipo.de.Administración"
241                                     , "Tipo.de.procedimiento"
242                                     , "Tramitación"
243                                     )]
244
245 #Cambio la fecha por un valor n\'umerico del a\'no en el que se hizo
246
247 data_corrplot$Fecha.del.acuerdo.licitación.lote<-as.Date(data_corrplot$Fecha.del.acuerdo.licitación.lote,"%d/%m/%Y")
248 data_corrplot$Fecha.del.acuerdo.licitación.lote<-format(data_corrplot$Fecha.del.acuerdo.licitación.lote,"%Y")
249 data_corrplot$Fecha.del.acuerdo.licitación.lote<-as.numeric(data_corrplot$Fecha.del.acuerdo.licitación.lote)
250
251 ## Cambio las tipo factor a tipo numeric:
252
253 #data_corrplot <- data_corrplot %>% ## Demasiados de tipo Obras que dan pie a poca
254 #correlacion
255 #  mutate(
256 #    Tipo.de.contrato = case_when(
257 #      Tipo.de.contrato == "Obras" ~ 1L,
258 #      Tipo.de.contrato == "Servicios" ~ 2L,
259 #      Tipo.de.contrato == "Suministros" ~ 3L,
260 #      Tipo.de.contrato == "Gestión de Servicios P\xfublicos" ~ 4L,
261 #      Tipo.de.contrato == "Privado" ~ 5L,
262 #      TRUE ~ NA_integer_
263 #    )

```

```

260 # )
261 data_corrplot <- data_corrplot %>%
262   mutate(
263     Tramitación = case_when(
264       Tramitación == "Ordinaria" ~ 1L,
265       Tramitación == "Urgente" ~ 2L,
266       Tramitación == "Emergencia" ~ 3L,
267       TRUE ~ NA_integer_
268     )
269   )
270 data_corrplot <- data_corrplot %>%
271   mutate(
272     Tipo.de.Administración = case_when(
273       Tipo.de.Administración == "Administración General del Estado" ~ 1L,
274       Tipo.de.Administración == "Comunidad Autónoma" ~ 2L,
275       Tipo.de.Administración == "Administración Local" ~ 3L,
276       Tipo.de.Administración == "Entidad de Derecho Público" ~ 4L,
277       Tipo.de.Administración == "Otras Entidades del Sector Público" ~ 5L,
278       TRUE ~ NA_integer_
279     )
280   )
281 data_corrplot <- data_corrplot %>%
282   mutate(
283     Tipo.de.procedimiento = case_when(
284       Tipo.de.procedimiento == "Abierto" ~ 1L,
285       Tipo.de.procedimiento == "Abierto simplificado" ~ 2L,
286       Tipo.de.procedimiento == "Derivado de acuerdo marco" ~ 3L,
287       Tipo.de.procedimiento == "Negociado con publicidad" ~ 4L,
288       Tipo.de.procedimiento == "Normas internas" ~ 5L,
289       Tipo.de.procedimiento == "Negociado sin publicidad" ~ 6L,
290       Tipo.de.procedimiento == "Restringido" ~ 7L,
291       TRUE ~ NA_integer_
292     )
293   )
294
295
296 ## Paso todas las variables a numeric
297
298 data_corrplot<-apply(data_corrplot,2,as.numeric)
299
300 ## Renombro variables
301
302 variables_ingles<-c("Tender price"
303                      , "Year"
304                      , "Biddings number"
305                      , "Awarding price"
306                      , "Modification delay"
307                      , "Initial duration"
308                      , "Modification cost"
309                      , "Final project cost"
310                      , "Contract type" ## Demasiados de tipo Obras que dan pie a poca
311                      ## correlacion
312                      , "Administration type"
313                      , "Process type"
314                      , "Urgency"
315
316 colnames(data_corrplot)<-variables_ingles
317
318 ### Calculo y representacion del mapa de calor de correlaciones
319 matriz_correlacion <- cor(data_corrplot, method = "spearman",use =
320 "pairwise.complete.obs")
321
322 # Configurar el dispositivo PNG con alta calidad
323 png("corrplot.png", width = 2100, height = 1700, units = "px", res = 400)
324
325 corrplot(matriz_correlacion, method = "color", type = "full", order = "hclust",tl.cex
326 = 0.65, tl.col = "black",addCoef.col = "black",cl.cex = 0.65,number.cex = 0.6)
327
328 # Finalizar la salida del PNG
329 dev.off()

```

```

330 ##### Estadística descriptiva de la base de datos -----
331
332 # Selección de las variables cuantitativas continuas
333 variables_quan<-c("Tender price"
334             , "Biddings number"
335             , "Awarding price"
336             , "Modification cost"
337             , "Initial duration"
338             , "Modification delay"
339             , "Final project cost"
340 )
341
342
343 # Cálculo de las estadísticas descriptivas
344 stats <- apply(data_corrplot[, variables_quan], 2, function(x) {
345   n_cases <- sum(!is.na(x))
346   prop_na <- sum(is.na(x)) / length(x)
347   range_iqr <- IQR(x, na.rm = TRUE)
348   c(
349     Min = min(x, na.rm = TRUE),
350     Median = median(x, na.rm = TRUE),
351     Max = max(x, na.rm = TRUE),
352     Mean = mean(x, na.rm = TRUE),
353     SD = sd(x, na.rm = TRUE),
354     Variance = var(x, na.rm = TRUE),
355     N_Cases = n_cases,
356     Prop_NA = prop_na,
357     Range_IQR = range_iqr
358   )
359 })
360
361 # Creación de la tabla de estadísticas descriptivas
362 tabla_quan <- as.data.frame(stats)
363 tabla_quan<-t(tabla_quan)
364 write.table(tabla_quan, file="table_quan.csv", sep=";", dec=".",
na="NA", row.names = T,
col.names = T)
365
366 # Selección de las variables cualitativas
367 data_cual<-data_Civil_todo[c("Fecha.del.acuerdo.licitación.lote"
368                           , "Tipo.de.contrato" #Demasiados de tipo Obra que no
369                           #da pie a correlacion
370                           , "Tipo.de.Administración"
371                           , "Tipo.de.procedimiento"
372                           , "Tramitación"
373 )
374
375 #Cambio la fecha por un valor numérico del año en el que se hizo
376 data_cual$Fecha.del.acuerdo.licitación.lote<-as.Date(data_cual$Fecha.del.acuerdo.licitación.lote,"%d/%m/%Y")
377 data_cual$Fecha.del.acuerdo.licitación.lote<-format(data_cual$Fecha.del.acuerdo.licitación.lote,"%Y")
378 data_cual$Fecha.del.acuerdo.licitación.lote<-as.factor(data_cual$Fecha.del.acuerdo.licitación.lote)
379
380 # Traducir los elementos factor de la variable 'Tipo.de.contrato'
381 data_cual$Tipo.de.contrato <- factor(data_cual$Tipo.de.contrato, levels = c("Obras",
382 "Servicios", "Suministros", "Gestión de Servicios Públicos", "Privado"), labels = c(
383 "Works", "Services", "Supplies", "Public Service Managemnt", "Private"))
384
385 # Traducir los elementos factor de la variable 'Tramitación'
386 data_cual$Tramitación <- factor(data_cual$Tramitación, levels = c("Ordinaria",
387 "Urgente", "Emergencia"), labels = c("Ordinary", "Urgent", "Emergency"))
388
389 # Traducir los elementos factor de la variable 'Tipo.de.Administración'
390 data_cual$Tipo.de.Administración <- factor(data_cual$Tipo.de.Administración, levels =
391 c("Administración General del Estado", "Comunidad Autónoma", "Administración Local",
392 "Entidad de Derecho Público", "Otras Entidades del Sector Público"), labels = c(
393 "Central Administration", "Regional Administration", "Local Administration", "Public
Law Entity", "Other Public Sector Entities"))
394
395 # Traducir los elementos factor de la variable 'Tipo.de.procedimiento'
396 data_cual$Tipo.de.procedimiento <- factor(data_cual$Tipo.de.procedimiento, levels = c(

```

```

"Abierto", "Abierto simplificado", "Derivado de acuerdo marco", "Negociado con
publicidad", "Normas internas", "Negociado sin publicidad", "Restringido"), labels = c
("Open", "Simplified Open", "Derived from Macro Agreement", "Negotiated with
Advertising", "Internal Rules", "Negotiated without Advertising", "Restricted"))

391
392 variables_ingles<-c("Year"
393             , "Contract type" ## Demasiados de tipo Obras que dan pie a poca
394             , "Administration type"
395             , "Process type"
396             , "Urgency"
397 )
398 colnames(data_cual)<-variables_ingles
399
400
401 # Cálculo de las estadísticas descriptivas
402
403
404 stats2 <- lapply(data_cual[, variables_ingles], function(x) {
405   n_cases <- sum(!is.na(x))
406   prop_na <- sum(is.na(x)) / length(x)
407   table_data <- table(x, useNA = "ifany")
408   prop_data <- prop.table(table_data)
409   data.frame(Frequency = table_data, Proportion = prop_data, N_Cases = n_cases, N_As =
410   sum(is.na(x)))
411 }
412
413 # Combinar las estadísticas en una tabla final
414 tabla_cual <- do.call(rbind, stats2)
415 write.table(tabla_cual, file="table_cual.csv", sep=";", dec=".", na="NA", row.names = T,
col.names=T)
416
417
418
419
420
421
422
423
424
425
426
427
428
429
430
431
432
433
434
435
436
437
438
439
440
441
442
443
444
445
446
447
448
449
450
451
452
453
454
455
456
457
458
459
460
461
462
463
464
465
466
467
468
469
470
471
472
473
474
475
476
477
478
479
480
481
482
483
484
485
486
487
488
489
490
491
492
493
494
495
496
497
498
499
500
501
502
503
504
505
506
507
508
509
510
511
512
513
514
515
516
517
518
519
520
521
522
523
524
525
526
527
528
529
530
531
532
533
534
535
536
537
538
539
540
541
542
543
544
545
546
547
548
549
550
551
552
553
554
555
556
557
558
559
560
561
562
563
564
565
566
567
568
569
570
571
572
573
574
575
576
577
578
579
580
581
582
583
584
585
586
587
588
589
590
591
592
593
594
595
596
597
598
599
600
601
602
603
604
605
606
607
608
609
610
611
612
613
614
615
616
617
618
619
620
621
622
623
624
625
626
627
628
629
630
631
632
633
634
635
636
637
638
639
640
641
642
643
644
645
646
647
648
649
650
651
652
653
654
655
656
657
658
659
660
661
662
663
664
665
666
667
668
669
670
671
672
673
674
675
676
677
678
679
680
681
682
683
684
685
686
687
688
689
690
691
692
693
694
695
696
697
698
699
700
701
702
703
704
705
706
707
708
709
710
711
712
713
714
715
716
717
718
719
720
721
722
723
724
725
726
727
728
729
730
731
732
733
734
735
736
737
738
739
740
741
742
743
744
745
746
747
748
749
750
751
752
753
754
755
756
757
758
759
759
760
761
762
763
764
765
766
767
768
769
770
771
772
773
774
775
776
777
778
779
779
780
781
782
783
784
785
786
787
788
789
789
790
791
792
793
794
795
796
797
798
799
799
800
801
802
803
804
805
806
807
808
809
809
810
811
812
813
814
815
816
817
818
819
819
820
821
822
823
824
825
826
827
828
829
829
830
831
832
833
834
835
836
837
838
839
839
840
841
842
843
844
845
846
847
848
849
849
850
851
852
853
854
855
856
857
858
859
859
860
861
862
863
864
865
866
867
868
869
869
870
871
872
873
874
875
876
877
878
879
879
880
881
882
883
884
885
886
887
888
889
889
890
891
892
893
894
895
896
897
898
899
899
900
901
902
903
904
905
906
907
908
909
909
910
911
912
913
914
915
916
917
918
919
919
920
921
922
923
924
925
926
927
928
929
929
930
931
932
933
934
935
936
937
938
939
939
940
941
942
943
944
945
946
947
948
949
949
950
951
952
953
954
955
956
957
958
959
959
960
961
962
963
964
965
966
967
968
969
969
970
971
972
973
974
975
976
977
978
979
979
980
981
982
983
984
985
986
987
988
989
989
990
991
992
993
994
995
996
997
998
999
999
1000
1000
1001
1002
1003
1004
1005
1006
1007
1008
1009
1009
1010
1011
1012
1013
1014
1015
1016
1017
1018
1019
1019
1020
1021
1022
1023
1024
1025
1026
1027
1028
1029
1029
1030
1031
1032
1033
1034
1035
1036
1037
1038
1039
1039
1040
1041
1042
1043
1044
1045
1046
1047
1048
1049
1049
1050
1051
1052
1053
1054
1055
1056
1057
1058
1059
1059
1060
1061
1062
1063
1064
1065
1066
1067
1068
1069
1069
1070
1071
1072
1073
1074
1075
1076
1077
1078
1078
1079
1080
1081
1082
1083
1084
1085
1086
1087
1087
1088
1089
1090
1091
1092
1093
1094
1095
1095
1096
1097
1098
1099
1099
1100
1101
1102
1103
1104
1105
1106
1107
1108
1109
1109
1110
1111
1112
1113
1114
1115
1116
1117
1118
1119
1119
1120
1121
1122
1123
1124
1125
1126
1127
1128
1128
1129
1130
1131
1132
1133
1134
1135
1136
1137
1137
1138
1139
1140
1141
1142
1143
1144
1145
1145
1146
1147
1148
1149
1149
1150
1151
1152
1153
1154
1155
1156
1157
1157
1158
1159
1160
1161
1162
1163
1164
1165
1165
1166
1167
1168
1169
1169
1170
1171
1172
1173
1174
1175
1175
1176
1177
1178
1179
1179
1180
1181
1182
1183
1184
1185
1185
1186
1187
1188
1189
1189
1190
1191
1192
1193
1193
1194
1195
1196
1197
1197
1198
1199
1199
1200
1201
1202
1203
1204
1205
1205
1206
1207
1208
1209
1209
1210
1211
1212
1213
1213
1214
1215
1216
1216
1217
1218
1219
1219
1220
1221
1222
1223
1223
1224
1225
1226
1226
1227
1228
1229
1229
1230
1231
1232
1232
1233
1234
1235
1235
1236
1237
1238
1238
1239
1240
1241
1241
1242
1243
1244
1244
1245
1246
1247
1247
1248
1249
1249
1250
1251
1252
1252
1253
1254
1255
1255
1256
1257
1258
1258
1259
1260
1261
1261
1262
1263
1264
1264
1265
1266
1267
1267
1268
1269
1269
1270
1271
1272
1272
1273
1274
1275
1275
1276
1277
1277
1278
1279
1279
1280
1281
1282
1282
1283
1284
1284
1285
1286
1286
1287
1288
1288
1289
1290
1290
1291
1292
1292
1293
1294
1294
1295
1296
1296
1297
1298
1298
1299
1300
1300
1301
1302
1302
1303
1304
1304
1305
1306
1306
1307
1308
1308
1309
1310
1310
1311
1312
1312
1313
1314
1314
1315
1316
1316
1317
1318
1318
1319
1320
1320
1321
1322
1322
1323
1324
1324
1325
1326
1326
1327
1328
1328
1329
1330
1330
1331
1332
1332
1333
1334
1334
1335
1336
1336
1337
1338
1338
1339
1340
1340
1341
1342
1342
1343
1344
1344
1345
1346
1346
1347
1348
1348
1349
1350
1350
1351
1352
1352
1353
1354
1354
1355
1356
1356
1357
1358
1358
1359
1360
1360
1361
1362
1362
1363
1364
1364
1365
1366
1366
1367
1368
1368
1369
1370
1370
1371
1372
1372
1373
1374
1374
1375
1376
1376
1377
1378
1378
1379
1380
1380
1381
1382
1382
1383
1384
1384
1385
1386
1386
1387
1388
1388
1389
1390
1390
1391
1392
1392
1393
1394
1394
1395
1396
1396
1397
1398
1398
1399
1400
1400
1401
1402
1402
1403
1404
1404
1405
1406
1406
1407
1408
1408
1409
1410
1410
1411
1412
1412
1413
1414
1414
1415
1416
1416
1417
1418
1418
1419
1420
1420
1421
1422
1422
1423
1424
1424
1425
1426
1426
1427
1428
1428
1429
1430
1430
1431
1432
1432
1433
1434
1434
1435
1436
1436
1437
1438
1438
1439
1440
1440
1441
1442
1442
1443
1444
1444
1445
1446
1446
1447
1448
1448
1449
1450
1450
1451
1452
1452
1453
1454
1454
1455
1456
1456
1457
1458
1458
1459
1460
1460
1461
1462
1462
1463
1464
1464
1465
1466
1466
1467
1468
1468
1469
1470
1470
1471
1472
1472
1473
1474
1474
1475
1476
1476
1477
1478
1478
1479
1480
1480
1481
1482
1482
1483
1484
1484
1485
1486
1486
1487
1488
1488
1489
1490
1490
1491
1492
1492
1493
1494
1494
1495
1496
1496
1497
1498
1498
1499
1500
1500
1501
1502
1502
1503
1504
1504
1505
1506
1506
1507
1508
1508
1509
1510
1510
1511
1512
1512
1513
1514
1514
1515
1516
1516
1517
1518
1518
1519
1520
1520
1521
1522
1522
1523
1524
1524
1525
1526
1526
1527
1528
1528
1529
1530
1530
1531
1532
1532
1533
1534
1534
1535
1536
1536
1537
1538
1538
1539
1540
1540
1541
1542
1542
1543
1544
1544
1545
1546
1546
1547
1548
1548
1549
1550
1550
1551
1552
1552
1553
1554
1554
1555
1556
1556
1557
1558
1558
1559
1560
1560
1561
1562
1562
1563
1564
1564
1565
1566
1566
1567
1568
1568
1569
1570
1570
1571
1572
1572
1573
1574
1574
1575
1576
1576
1577
1578
1578
1579
1580
1580
1581
1582
1582
1583
1584
1584
1585
1586
1586
1587
1588
1588
1589
1590
1590
1591
1592
1592
1593
1594
1594
1595
1596
1596
1597
1598
1598
1599
1600
1600
1601
1602
1602
1603
1604
1604
1605
1606
1606
1607
1608
1608
1609
1610
1610
1611
1612
1612
1613
1614
1614
1615
1616
1616
1617
1618
1618
1619
1620
1620
1621
1622
1622
1623
1624
1624
1625
1626
1626
1627
1628
1628
1629
1630
1630
1631
1632
1632
1633
1634
1634
1635
1636
1636
1637
1638
1638
1639
1640
1640
1641
1642
1642
1643
1644
1644
1645
1646
1646
1647
1648
1648
1649
1650
1650
1651
1652
1652
1653
1654
1654
1655
1656
1656
1657
1658
1658
1659
1660
1660
1661
1662
1662
1663
1664
1664
1665
1666
1666
1667
1668
1668
1669
1670
1670
1671
1672
1672
1673
1674
1674
1675
1676
1676
1677
1678
1678
1679
1680
1680
1681
1682
1682
1683
1684
1684
1685
1686
1686
1687
1688
1688
1689
1690
1690
1691
1692
1692
1693
1694
1694
1695
1696
1696
1697
1698
1698
1699
1700
1700
1701
1702
1702
1703
1704
1704
1705
1706
1706
1707
1708
1708
1709
1710
1710
1711
1712
1712
1713
1714
1714
1715
1716
1716
1717
1718
1718
1719
1720
1720
1721
1722
1722
1723
1724
1724
1725
1726
1726
1727
1728
1728
1729
1730
1730
1731
1732
1732
1733
1734
1734
1735
1736
1736
1737
1738
1738
1739
1740
1740
1741
1742
1742
1743
1744
1744
1745
1746
1746
1747
1748
1748
1749
1750
1750
1751
1752
1752
1753
1754
1754
1755
1756
1756
1757
1758
1758
1759
1760
1760
1761
1762
1762
1763
1764
1764
1765
1766
1766
1767
1768
1768
1769
1770
1770
1771
1772
1772
1773
1774
1774
1775
1776
1776
1777
1778
1778
1779
1780
1780
1781
1782
1782
1783
1784
1784
1785
1786
1786
1787
1788
1788
1789
1790
1790
1791
1792
1792
1793
1794
1794
1795
1796
1796
1797
1798
1798
1799
1800
1800
1801
1802
1802
1803
1804
1804
1805
1806
1806
1807
1808
1808
1809
1810
1810
1811
1812
1812
1813
1814
1814
1815
1816
1816
1817
1818
1818
1819
1820
1820
1821
1822
1822
1823
1824
1824
1825
1826
1826
1827
1828
1828
1829
1830
1830
1831
1832
1832
1833
1834
1834
1835
1836
1836
1837
1838
1838
1839
1840
1840
1841
1842
1842
1843
1844
1844
1845
1846
1846
1847
1848
1848
1849
1850
1850
1851
1852
1852
1853
1854
1854
1855
1856
1856
1857
1858
1858
1859
1860
1860
1861
1862
1862
1863
1864
1864
1865
1866
1866
1867
1868
1868
1869
1870
1870
1871
1872
1872
1873
1874
1874
1875
1876
1876
1877
1878
1878
1879
1880
1880
1881
1882
1882
1883
1884
1884
1885
1886
1886
1887
1888
1888
1889
1890
1890
1891
1892
1892
1893
1894
1894
1895
1896
1896
1897
1898
1898
1899
1900
1900
1901
1902
1902
1903
1904
1904
1905
1906
1906
1907
1908
1908
1909
1910
1910
1911
1912
1912
1913
1914
1914
1915
1916
1916
1917
1918
1918
1919
1920
1920
1921
1922
1922
1923
1924
1924
1925
1926
1926
1927
1928
1928
1929
1930
1930
1931
1932
1932
1933
1934
1934
1935
1936
1936
1937
1938
1938
1939
1940
1940
1941
1942
1942
1943
1944
1944
1945
1946
1946
1947
1948
1948
1949
1950
1950
1951
1952
1952
1953
1954
1954
1955
1956
1956
1957
1958
1958
1959
1960
1960
1961
1962
1962
1963
1964
1964
1965
1966
1966
1967
1968
1968
1969
1970
1970
1971
1972
1972
1973
1974
1974
1975
1976
1976
1977
1978
1978
1979
1980
1980
1981
1982
1982
1983
1984
1984
1985
1986
1986
1987
1988
1988
1989
1990
1990
1991
1992
1992
1993
1994
1994
1995
1996
1996
1997
1998
1998
1999
2000
2000
2001
2002
2002
2003
2004
2004
2005
2006
2006
2007
2008
2008
2009
2010
2010
2011
2012
2012
2013
2014
2014
2015
2016
2016
2017
2018
2018
2019
2020
2020
2021
2022
2022
2023
2024
2024
2025
2026
2026
2027
2028
2028
2029
2030
2030
2031
2032
2032
2033
2034
2034
2035
2036
2036
2037
2038
2038
2039
2040
2040
2041
2042
2042
2043
2044
2044
2045
2046
2046
2047
2048
2048
2049
2050
2050
2051
2052
2052
2053
2054
2054
2055
2056
2056
2057
2058
2058
2059
2060
2060
2061
2062
2062
2063
2064
2064
2065
2066
2066
2067
2068
2068
2069
2070
2070
2071
2072
2072
2073
2074
2074
2075
2076
2076
2077
2078
2078
2079
2080
2080
2081
2082
2082
2083
2084
2084
2085
2086
2086
2087
2088
2088
2089
2090
2090
2091
2092
2092
2093
2094
2094
2095
2096
2096
2097
2098
2098
2099
2100
2100
2101
2102
2102
2103
2104
2104
2105
2106
2106
2107
2108
2108
2109
2110
2110
2111
2112
2112
2113
2114
2114
2115
2116
2116
2117
2118
2118
2119
2120
2120
2121
2122
2122
2123
2124
2124
2125
2126
2126
2127
2128
2128
2129
2130
2130
2131
2132
2132
2133
2134
2134
2135
2136
2136
2137
2138
2138
2139
2140
2140
2141
2142
2142
2143
2144
2144
2145
2146

```