

LAPORAN TUGAS KECIL 1

IF2211 STRATEGI ALGORITMA

Penyelesaian *Cryptarithmic* dengan Algoritma *Brute Force*



Disusun oleh:

AKEYLA PRADIA NAUFAL

13519178

Algoritma yang Digunakan

Algoritma yang digunakan untuk menyelesaikan sebuah *cryptarithmic* ini adalah:

1. Mula-mula, semua input yang berupa kata dimasukkan dan disimpan
2. Banyak huruf berbeda dihitung.
 - a. Jika banyak huruf berbeda di semua kata ini melebihi 10, maka disimpulkan bahwa puzzle ini tidak memiliki solusi
 - b. Jika banyak huruf berbeda di semua kata ini di antara 7 dan 10 (inklusif), maka:
 - i. Misal $L = [0, 9, 8, 7, 6, 5, 4, 3, 2, 1]$
 - ii. Tentukan indeks i terbesar di L sehingga $L[i] < L[i + 1]$
 - iii. Cari indeks j terbesar di L sehingga $L[i] < L[j]$
 - iv. Tukar posisi $L[i]$ dan $L[j]$
 - v. Balik semua elemen yang ada di posisi $L[i + 1]$ sampai $L[9]$
 - vi. Samakan digit di L dengan huruf yang ada di puzzle sesuai dengan urutan inputnya. Cek terlebih dahulu apakah ada kata yang diawali digit 0.
 - vii. Cek apakah memenuhi. Jika ya, cek apakah solusi ini pernah ditemukan. Jika belum ditemukan, tuliskan solusi ini di layar dan catat
 - viii. Ulangi hingga $L = [9, 8, 7, 6, 5, 4, 3, 2, 1, 0]$
 - c. Jika banyak huruf berbeda di semua kata ini n dengan $n < 7$, maka:
 - i. Ambil $z = 10^{n-1}$
 - ii. Jika z memiliki dua digit yang sama, ganti nilai z menjadi $z + 1$. Jika tidak, samakan digit di z dengan huruf yang ada di puzzle sesuai dengan urutan inputnya. Cek terlebih dahulu apakah ada kata yang diawali digit 0.
 - iii. Cek apakah kumpulan digit dan huruf ini memenuhi puzzle. Jika ya, tuliskan solusi tersebut di layar.
 - iv. Naikkan terus nilai z sampai $10^n - 1$

Source Program

```
import time

def solveManual(copyWords, letterToNum, trial, solusi):
    if(all([int(letterToNum[z[0]]) != 0 for z in copyWords])):
        for i in range(0,len(copyWords)):
            word = copyWords[i]
            for letter, num in letterToNum.items():
                word = word.replace(letter, str(num))
            copyWords[i] = word
            if(sum([int(z) for z in copyWords[:-1]]) == int(copyWords[-1])) and letterToNum not in solusi:
                for word in copyWords[:-1]:
                    print(word)
                print('----+')
                print(copyWords[-1])
                print('!!!!!!')
                print("Jawaban ini ditemukan setelah " + str(trial) + " tes")
                print("\n")
                solusi.append(letterToNum)

def solveExternal(copyWords, letterToNum, trial, solusi, outFile):
    if(all([int(letterToNum[z[0]]) != 0 for z in copyWords])):
        for i in range(0,len(copyWords)):
            word = copyWords[i]
            for letter, num in letterToNum.items():
                word = word.replace(letter, str(num))
            copyWords[i] = word
            if(sum([int(z) for z in copyWords[:-1]]) == int(copyWords[-1])) and letterToNum not in solusi:
                for word in copyWords[:-1]:
                    print(word, file = outFile)
                print('----+', file = outFile)
                print(copyWords[-1], file = outFile)
                print('!!!!!!', file = outFile)
                print("Jawaban ini ditemukan setelah " + str(trial) + " tes", file = outFile)
                print("\n")
                solusi.append(letterToNum)

def solver(words, letterList, solusi, tipe, outFile = None):
    start = time.time()
```

```

if(len(letterList) < 7):
    for z in range(10 ** (len(letterList) - 1), 10 ** len(letterList)):
        if(len(set(y for y in str(z))) == len(letterList)):
            letterToNum = dict(zip(letterList, [y for y in str(z)]))
            copyWords = words.copy()
            if tipe == 1:
                solveManual(copyWords, letterToNum, z, solusi)
            else:
                solveExternal(copyWords, letterToNum, z, solusi, outFile)

elif(len(letterList) <= 10):
    numList = [0, 9, 8, 7, 6, 5, 4, 3, 2, 1]
    for z in range(1, 3265920):
        max = 0
        for i in range(0, 9):
            if(numList[i] < numList[i+1]):
                max = i
        maxG = max+1
        for j in range(max, 10):
            if(numList[j] > numList[max]):
                maxG = j
        temp = numList[max]
        numList[max] = numList[maxG]
        numList[maxG] = temp
        left = max+1
        right = 9
        while left < right:
            temp = numList[left]
            numList[left] = numList[right]
            numList[right] = temp
            left += 1
            right -= 1
        letterToNum = dict(zip(letterList, numList[:len(letterList)]))
        copyWords = words.copy()
        if tipe == 1:
            solveManual(copyWords, letterToNum, z, solusi)
        else:
            solveExternal(copyWords, letterToNum, z, solusi, outFile)
else:
    print("Huruf yang diberikan terlalu banyak")

end = time.time()

print("Waktu yang diperlukan adalah " + str(end - start) + " detik")

```

```

while(True):
    letterList = []
    words = []
    solusi = []
    print("-----")
    print("-----")
    print("Selamat datang di cryptarithm solver")
    print("Silakan memilih cara memasukkan input:")
    print("1. Manual")
    print("2. Melalui file eksternal")
    print("Masukkan pilihan Anda (1/2): ")
    masukan = int(input())
    while(masukan not in [1, 2]):
        print("Masukkan pilihan Anda (1/2): ")
        masukan = int(input())
    tipe = masukan
    if(masukan == 1):
        print("Silakan memasukkan cryptarithm yang ingin diselesaikan")
        firstWord = input()
        for x in firstWord:
            if x not in letterList:
                letterList.append(x)
        words.append(firstWord)
        while(True):
            secondWord = input()
            if secondWord[-1] == '+':
                for x in secondWord[:-1]:
                    if x not in letterList:
                        letterList.append(x)
                words.append(secondWord[:-1])
                break
            else:
                for x in secondWord:
                    if x not in letterList:
                        letterList.append(x)
                words.append(secondWord)
        bar = input()
        result = input()
        for x in result:
            if x not in letterList:
                letterList.append(x)
        words.append(result)

        print("Solusi:")
        print("-----")

```

```

        solver(words, letterList, solusi, tipe)

elif(masukan == 2):
    print("Masukkan nama file yang ingin dibuka")
    inFile = input()
    inF = open(inFile, 'r')
    print("Masukkan nama file yang ingin ditulis")
    outFile = input()
    outF = open(outFile, 'w')
    firstWord = inF.readline()[:-1]
    for x in firstWord:
        if x not in letterList:
            letterList.append(x)
    words.append(firstWord)
    while(True):
        secondWord = inF.readline()[:-1]
        if secondWord[-1] == '+':
            for x in secondWord[:-1]:
                if x not in letterList:
                    letterList.append(x)
            words.append(secondWord[:-1])
            break
        else:
            for x in secondWord:
                if x not in letterList:
                    letterList.append(x)
            words.append(secondWord)
    bar = inF.readline()
    result = inF.readline()[:-1]
    for x in result:
        if x not in letterList:
            letterList.append(x)
    words.append(result)
    print("Solusi:", file = outF)
    print("-----", file = outF)
    solver(words, letterList, solusi, tipe, outF)
    outF.close()
    inF.close()

letterList.clear()
solusi.clear()
solusi.clear()

```

Screenshoot Hasil

1. $AB + BA = CC$

```
Silakan memasukkan cryptarithm yang ingin diselesaikan
AB
BA+
---
CC
Solusi:
-----
12
21
----+
33
!!!!!!
Jawaban ini ditemukan setelah 123 tes

13
31
----+
44
!!!!!!
Jawaban ini ditemukan setelah 134 tes

14
41
----+
55
!!!!!!
Jawaban ini ditemukan setelah 145 tes

15
51
----+
66
!!!!!!
Jawaban ini ditemukan setelah 156 tes

16
61
----+
77
!!!!!!
Jawaban ini ditemukan setelah 167 tes

17
71
----+
88
!!!!!!
Jawaban ini ditemukan setelah 178 tes

18
81
----+
99
!!!!!!
Jawaban ini ditemukan setelah 189 tes

21
12
----+
33
!!!!!!
Jawaban ini ditemukan setelah 213 tes

23
32
----+
55
!!!!!!
Jawaban ini ditemukan setelah 235 tes

24
42
----+
66
!!!!!!
Jawaban ini ditemukan setelah 246 tes

25
52
----+
77
!!!!!!
Jawaban ini ditemukan setelah 257 tes

26
62
----+
88
!!!!!!
Jawaban ini ditemukan setelah 268 tes

27
72
----+
99
!!!!!!
Jawaban ini ditemukan setelah 279 tes

31
13
----+
44
!!!!!!
Jawaban ini ditemukan setelah 314 tes

32
23
----+
55
!!!!!!
Jawaban ini ditemukan setelah 325 tes

34
43
----+
77
!!!!!!
Jawaban ini ditemukan setelah 347 tes

35
53
----+
88
!!!!!!
Jawaban ini ditemukan setelah 358 tes

36
63
----+
99
!!!!!!
Jawaban ini ditemukan setelah 369 tes

41
14
----+
55
!!!!!!
Jawaban ini ditemukan setelah 415 tes

42
24
----+
66
!!!!!!
Jawaban ini ditemukan setelah 426 tes

43
34
----+
77
!!!!!!
Jawaban ini ditemukan setelah 437 tes

45
54
----+
99
!!!!!!
Jawaban ini ditemukan setelah 459 tes

51
15
----+
66
!!!!!!
Jawaban ini ditemukan setelah 516 tes

52
25
----+
77
!!!!!!
Jawaban ini ditemukan setelah 527 tes

53
35
----+
88
!!!!!!
Jawaban ini ditemukan setelah 538 tes

54
45
----+
99
!!!!!!
Jawaban ini ditemukan setelah 549 tes

61
16
----+
77
!!!!!!
Jawaban ini ditemukan setelah 617 tes

62
26
----+
88
!!!!!!
Jawaban ini ditemukan setelah 628 tes

63
36
----+
99
!!!!!!
Jawaban ini ditemukan setelah 639 tes

71
17
----+
88
!!!!!!
Jawaban ini ditemukan setelah 718 tes

72
27
----+
99
!!!!!!
Jawaban ini ditemukan setelah 729 tes

81
18
----+
99
!!!!!!
Jawaban ini ditemukan setelah 819 tes

Waktu yang diperlukan adalah 0.4559304412841797 detik
```

2. $AB + AB = BC$

```

Silakan memasukkan cryptarithm yang ingin diselesaikan
AB
AB+
---
BC
Solusi:
-----
12
12
----+
24
!!!!!!
Jawaban ini ditemukan setelah 124 tes

24
24
----+
48
!!!!!!
Jawaban ini ditemukan setelah 248 tes

25
25
----+
50
!!!!!!
Jawaban ini ditemukan setelah 250 tes

```

```

37
37
----+
74
!!!!!!
Jawaban ini ditemukan setelah 374 tes

49
49
----+
98
!!!!!!
Jawaban ini ditemukan setelah 498 tes

Waktu yang diperlukan adalah 0.03199958801269531 detik

```

3. $ABC + ABC = CDDB$

```

Silakan memasukkan cryptarithm yang ingin diselesaikan
ABC
ABC+
---
CDOB
Solusi:
-----
721
721
----+
1442
!!!!!!
Jawaban ini ditemukan setelah 7214 tes

Waktu yang diperlukan adalah 0.13100910186767578 detik

```

4. $A + BB + CCC = BCB$

```

Silakan memasukkan cryptarithm yang ingin diselesaikan
A
BB
CCC+
----
BCB
Solusi:
-----
2
99
888
----+
989
!!!!!!
Jawaban ini ditemukan setelah 298 tes

Waktu yang diperlukan adalah 0.03299975395202637 detik

```

5. $ABA + ABA + ABA + ABA + ABA = CDBA$

```

Silakan memasukkan cryptarithm yang ingin diselesaikan
ABA
ABA
ABA
ABA
ABA+
---
CDBA
Solusi:
-----
575
575
575
575
575
----+
2875
!!!!!!
Jawaban ini ditemukan setelah 5728 tes

Waktu yang diperlukan adalah 0.20102143207658691 detik

```

6. $MEMO + FROM = HOMER$


```

Silakan memasukkan cryptarithm yang ingin diselesaikan
MEMO
FROM+
----
HOMER
Solusi:
-----
8485
7358
----+
15843
!!!!!!
Jawaban ini ditemukan setelah 845731 tes

Waktu yang diperlukan adalah 3.050218105316162 detik

```

7. $NO + FUN + NO = HUNT$

```

Silakan memasukkan cryptarithm yang ingin diselesaikan
NO
GUN
NO+
----
HUNT
Solusi:
-----
87
908
87
----+
1882
!!!!!!
Jawaban ini ditemukan setelah 879012 tes

Waktu yang diperlukan adalah 3.0693459510803223 detik

```

8. $COCA + COLA = OASIS$

```

Silakan memasukkan cryptarithm yang ingin diselesaikan
COCA
COLA+
----
OASIS
Solusi:
-----
8186
8106
----+
16292
!!!!!!
Jawaban ini ditemukan setelah 816029 tes

Waktu yang diperlukan adalah 2.929327964782715 detik

```

9. $NUMBER + NUMBER = PUZZLE$

```

Silakan memasukkan cryptarithm yang ingin diselesaikan
NUMBER
NUMBER+
----
PUZZLE
Solusi:
-----
201689
201689
----+
403378
!!!!!!
Jawaban ini ditemukan setelah 365624 tes

Waktu yang diperlukan adalah 57.90728044509888 detik

```

10. $FORTY + TEN + TEN = SIXTY$

```

Silakan memasukkan cryptarithm yang ingin diselesaikan
FORTY
TEN
TEN+
----
SIXTY
Solusi:
-----
29786
850
850
----+
31486
!!!!!!
Jawaban ini ditemukan setelah 720699 tes

Waktu yang diperlukan adalah 68.65819764137268 detik

```

11. $SEND + MORE = MONEY$

```

Silakan memasukkan cryptarithm yang ingin diselesaikan
SEND
MORE+
----
MONEY
Solusi:
-----
9567
1085
----+
10652
!!!!!!
Jawaban ini ditemukan setelah 3133579 tes

Waktu yang diperlukan adalah 53.60846495628357 detik

```

12. *CLOCK + TICK + TOCK = PLANET*

```

Silakan memasukkan cryptarithm yang ingin diselesaikan
CLOCK
TICK
TOCK+
----
PLANET
Solusi:
-----
90892
6592
6892
----+
104376
!!!!!!
Jawaban ini ditemukan setelah 2939595 tes

Waktu yang diperlukan adalah 65.20624160766602 detik

```

13. *BARREL + BROOMS = SHOVELS*

```

Silakan memasukkan cryptarithm yang ingin diselesaikan
BARREL
BROOMS+
-----
SHOVELS
Solusi:
-----
803360
832241
----+
1725601
!!!!!!
Jawaban ini ditemukan setelah 2881472 tes

Waktu yang diperlukan adalah 64.07742595672607 detik

```

14. *SO + MANY + MORE + MEN + SEEM + TO + SAY + THAT + THEY + MAY + SOON + TRY + TO + STAY + AT + HOME + SO + AS + TO + SEE + OR + HEAR + THE + SAME + ONE + MAN + TRY + TO + MEET + THE + TEAM + ON + THE + MOON + AS + HE + HAS + AT + THE + OTHER + TEN = TESTS*

Silakan memasukkan cryptarithm yang ingin diselesaikan	HE	
SO	HAS	
MANY	AT	
MORE	THE	
MEN	OTHER	
SEEM	TEN+	
TO	----	
SAY	TESTS	
THAT	Solusi:	
THEY	-----	
MAY	31	984
SOON	2764	91
TRY	2180	2009
TO	206	950
STAY	3002	9072
AT	91	16
HOME	374	950
SO	9579	2116
AS	9504	73
TO	274	50
SEE	3116	573
OR	984	79
HEAR	91	950
THE	3974	19508
SAME	79	906
ONE	5120	----+
MAN	31	90393
TRY	73	!!!!!!
TO	91	Jawaban ini ditemukan setelah 774398 tes
MEET	300	
THE	18	
TEAM	5078	
ON	950	
THE	3720	
MOON	160	
AS	276	

Waktu yang diperlukan adalah 301.6811900138855 detik

Alamat Kode Program dan Check List

<https://github.com/anakpindahan/Cryptarithm-solver>

Poin	Ya	Tidak
1. Program berhasil dikompilasi tanpa kesalahan (no syntax error)	✓	
2. Program berhasil <i>running</i>	✓	
3. Program dapat membaca file masukan dan menuliskan luaran.	✓	
4. Solusi <i>cryptarithmic</i> hanya benar untuk persoalan <i>cryptarithmic</i> dengan dua buah <i>operand</i> .		✓
5. Solusi <i>cryptarithmic</i> benar untuk persoalan <i>cryptarithmic</i> untuk lebih dari dua buah <i>operand</i> .	✓	