

LAPORAN TUGAS KECIL 1 IF2211

STRATEGI ALGORITMA

**“PENYELESAIAN CRYPTARITHMETIC DENGAN
ALGORITMA BRUTE FORCE”**



OLEH :

CHRISTIAN GUNAWAN – 13519199

PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
SEKOLAH TEKNIK ELEKTRO DAN INFORMATIKA
INSTITUT TEKNOLOGI BANDUNG

2021

Bab 1

Penjelasan Algoritma

Cryptarithmic (atau cryptarithm) adalah sebuah puzzle penjumlahan di dalam matematika dimana angka diganti dengan huruf. Setiap angka dipresentasikan dengan huruf yang berbeda. Deskripsi permainan ini adalah: diberikan sebuah penjumlahan huruf, carilah angka yang merepresentasikan huruf-huruf tersebut.

Urutan pekerjaan yang dilakukan adalah sebagai berikut :

1. Dilakukan penulisan huruf-huruf yang akan dicari. Huruf-huruf harus disusun sesuai contoh dibawah

```
SEND
MORE+
-----
MONEY
```

2. Dilakukan perulangan huruf pada permutasi dengan range angka dari 0 sampai 9. Huruf akan dijabarkan dengan maksimal ada 10 huruf berbeda.

['S','E','N','D','M','O','R','Y'] = 8 huruf maka berhasil

3. Hasil dari masukkan akan disubstitusikan dengan kalkulasi angka dari 0 hingga 9. Operasi yang dipakai adalah penjumlahan. Akan keluar hasil waktu pengerjaan dan hasil banyaknya percobaan.

```
9567
1085+
-----
10652
```

55.67048569999999 detik dalam 1122477 percobaan

Program ini memiliki nilai kombinasional $O(n.n!)$ karena akan mencari hasil pada looping dari angka yang akan dicarinya.

Bab 2

Source Code

Program yang dipakai dalam tugas ini adalah menggunakan bahasa *Python* dikarenakan kemudahan dengan penggunaan sintaks. Hasil programnya adalah sebagai berikut

```
1 import timeit
2
3 # membaca file
4 def read_input():
5     listkata = []
6     f = open("sample1.txt", "r") #file yang akan dibaca
7     f1 = f.readlines()
8     for word in f1:
9         listkata.append(word.replace("\n", "").replace("+", "").replace(" ", ""))
10    listkata.pop(-2) #membuang "----"
11    return listkata, f1
12
13 #convert to string
14 def conv(w, camp):
15     result = 0
16     k = 1
17     balikkan = w[::-1]
18     for x in range(len(balikkan)):
19         result += camp[balikkan[x]] * k
20         k *= 10
21     return result
22
23 # membuat fungsi permutasi
24 def permutations(ez, r=None):
25     p = tuple(ez) #mengubah menjadi tuple
26
27 def solve2(equation):
28     join = ''.join(equation) #Semua list jadi satu
29     sets = set(join) #Semua join jadi hanya satu huruf
30     List = tuple(sets)
31     angka = list(range(10)) # Range angka hanya boleh 0-9
32     trying = 0 # Menghitung jumlah percobaan
33     n = len(List)
34     for poss in permutations(angka,n):
35         word_dict = dict(zip(List,poss)) # Membentuk <key:value> dengan key adalah huruf dan value adalah angka
36         count = 0
37         for i in range(len(equation)):
38             if(word_dict[equation[i][0]] == 0):
39                 count += 1
40         if count != 0:
41             continue
42         else: #mencari operand
43             result = 0
44             sols = []
45             for i in range(len(equation)-1):
46                 result += conv(equation[i],word_dict)
47                 sols.append(conv(equation[i],word_dict))
48
49             if (result == conv(equation[-1], word_dict)):
50                 sols.append(conv(equation[-1], word_dict))
51                 return sols, trying
52     trying += 1 #
```

```

if __name__ == '__main__':
    baca = read_input()
    for word in baca[1]:
        print(word, end = '')
    print('\n')
    #Start Menghitung
    start = timeit.default_timer() #start timer
    result = solve2(baca[0]) #Output fungsi read_input pertama menjadi parameter fungsi cryparithms solver
    end = timeit.default_timer() #end timer
    sols = result[0]
    for i in range(len(sols)):
        if(i != len(sols) - 2):
            print(str(sols[i]))
        else:
            print(str(sols[i]) + "+")
            print("-----")
    print("\n{} second(s) in {} experiment(s)".format(end - start, result[1])) #hasil timer dan result pada try
else:
    print("") #jika gagal maka output kosong

```

No	Input	Output
1	NUMBER NUMBER+ ----- PUZZLE	201689 201689+ ----- 403378 161.0866402 second(s) in 2813860 experiment(s)
2	TILES PUZZLES+ ----- PICTURE	91542 3077542+ ----- 3169084
3	CLOCK TICK TOCK+ ----- PLANET	90892 6592 6892+ ----- 104376 19.7850392 second(s) in 235017 experiment(s)
4	COCA COLA ----- OASIS	8186 8106+ ----- 16292 0.5189605 second(s) in 8665 experiment(s)
5	HERE SHE+ ----- COMES	9454 894+ ----- 10348 6.6579595 second(s) in 144257 experiment(s)
6	DOUBLE DOUBLE TOIL+ ----- TROUBLE	798064 798064 1936+ ----- 1598064 7.9477411 second(s) in 114017 experiment(s)
7	NO GUN NO+ ----- HUNT	87 908 87+ ----- 1082 1.7653981 second(s) in 35104 experiment(s)

8	THREE THREE TWO ONE ONE+ ---- ELEVEN	79311 79311 748 821 821+ ----- 161012 79.42935250000001 second(s) in 862963 experiment(s)
---	--	---

LINK SOURCE CODE : https://github.com/ChristianGunawan/Tucil1_IF2211_13519199

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>cryptarihtmetic</i> dengan dua buah <i>operand</i> .	√	
5. Solusi <i>cryptarithmic</i> benar untuk persoalan <i>cryptarihtmetic</i> untuk lebih dari dua buah <i>operand</i> .	√	