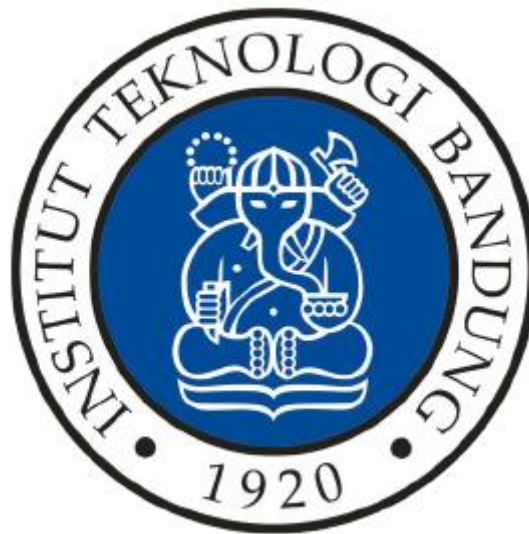


**Laporan Tugas Kecil 1 IF2211 Strategi Algoritma
Semester II Tahun Akademik 2020/2021**

Penyelesaian *Cryptarithmic* dengan Algoritma *Brute Force*



Disusun Oleh:

**Wilson Tandya
13519209
K-04**

**Program Studi S1 Teknik Informatika
Sekolah Teknik Elektro dan Informatika
Institut Teknologi Bandung
2021**

A. Algoritma *brute force* untuk menyelesaikan *cryptarithmic*

1. Mendapatkan *unique letters* (kemunculan alfabet yang unik) dari soal *cryptarithmic* yang di-input
2. Membangkitkan seluruh kemungkinan permutasi dari angka 0 sampai 9 sepanjang banyak dari *unique letters*
3. Menyulihkan seluruh kemungkinan permutasi kedalam soal *cryptarithmic* selain permutasi yang menimbulkan digit 0 pada huruf pertama kata
4. Mengecek apakah terdapat hasil penjumlahan yang memenuhi soal, dan menampilkan seluruh solusinya

Ilustrasi pada *cryptarithmic* berikut:

```
LET
LEE +
----
ALL
```

1. *Unique letters* yang didapatkan adalah 'L', 'E', 'T', 'A'
2. Permutasi yang dibangkitkan adalah ['0', '1', '2', '3'], ['0', '1', '2', '4'], ['0', '1', '2', '5'], ['0', '1', '2', '6'], ['0', '1', '2', '7'], ['0', '1', '2', '8'],, ['9', '8', '7', '5'], ['9', '8', '7', '6']
3. Disulihkan kedalam kata, pada saat terdeteksi 'L' pada LET dan LEE serta 'A' pada ALL disulihkan dengan angka '0', maka iterasi akan dilanjutkan ke permutasi berikutnya
4. Dilakukan pengecekan apakah jumlah sesuai dengan soal, lalu ditampilkan hasilnya yaitu 'L' = 1, 'E' = 5, 'T' = 6, 'A' = 3

B. Source program dalam bahasa pemrograman Python

```
import time
import os

#Membaca file
nama_file = input("Masukkan nama file: ")
if os.name=='nt':
    file_path = os.path.join("../test", nama_file)
else:
    file_path = os.path.join("test", nama_file)
f = open(file_path, "r")

#Memulai perhitungan waktu
start = time.time()

#Membersihkan tanda + dan - dari file
A=f.read().replace("+","").replace("-","").split('\n')
```

```

#Menampilkan soal
print("Input dari file:")
for k in range(len(A)):
    if (k == len(A)-3):
        print(A[k], "+")
    elif (k == len(A)-2):
        print("-----")
    else:
        print(A[k])
print("")

#Membuang blank pada soal
for kata in range (len(A)):
    A[kata]=A[kata].strip()

#Mencari seluruh kemunculan alfabet unik
unique_letters = []
for word in A:
    for letter in word:
        if letter not in unique_letters:
            unique_letters.append(letter)

#Fungsi untuk membangkitkan permutasi dari panjang alfabet unik
def permutasi(length):
    elements = list('0123456789')
    if length == 0:
        return []
    elif length == 1:
        return [[ele] for ele in elements]
    output = []
    for p in permutasi(length-1):
        for ele in elements:
            if ele not in p:
                output.append(p + [ele])
    return output

#Fungsi mengubah kata ke angka dari susunan permutasi
def kataToAngka(kata, unique_letters, p):
    for j in range (len(unique_letters)):
        kata = kata.replace(unique_letters[j], p[j])
    return kata

```

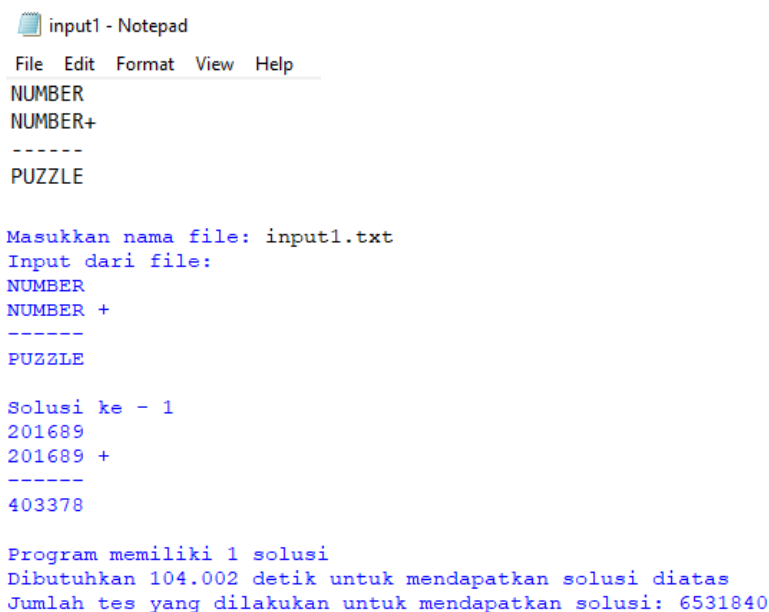
```

#Main
count=0
solusi=0
for p in permutasi(len(unique_letters)):
    B = A.copy()
    for i in range(len(B)):
        B[i]=kataToAngka(B[i], unique_letters, p)
    sum=0
    for j in range(len(B)-2):
        #iterasi dilewatkan saat muncul 0 sebagai digit pertama
        if (B[j][0]=="0"):
            continue
        else:
            count+=1
            sum+=(int(B[j]))
            if (sum == int(B[len(B)-1]) and B[len(B)-1][0]!="0"):
                solusi+=1
                #Menampilkan solusi ke-n
                print("Solusi ke -",solusi)
                for k in range(len(B)):
                    if (k == len(B)-3):
                        print(B[k],"+")
                    elif (k == len(B)-2):
                        print("-----")
                    else:
                        print(B[k])
                print("")

#Pencatatan waktu selesai
end = time.time()
print("Program memiliki", solusi,"solusi")
print("Dibutuhkan", round(end-start, 3), "detik untuk mendapatkan solusi")
print("Jumlah tes yang dilakukan untuk mendapatkan solusi:", count)

```

C. Screenshot hasil program *(beberapa tampilan output tergeser ke kiri)*



```

input1 - Notepad
File Edit Format View Help
NUMBER
NUMBER+
-----
PUZZLE

Masukkan nama file: input1.txt
Input dari file:
NUMBER
NUMBER +
-----
PUZZLE

Solusi ke - 1
201689
201689 +
-----
403378

Program memiliki 1 solusi
Dibutuhkan 104.002 detik untuk mendapatkan solusi diatas
Jumlah tes yang dilakukan untuk mendapatkan solusi: 6531840

```

input2 - Notepad

File Edit Format View Help

CLOCK
TICK
TOCK+

PLANET

Masukkan nama file: input2.txt

Input dari file:

CLOCK
TICK
TOCK +

PLANET

Solusi ke - 1

90892
6592
6892 +

104376

Program memiliki 1 solusi

Dibutuhkan 160.613 detik untuk mendapatkan solusi diatas

Jumlah tes yang dilakukan untuk mendapatkan solusi: 9797760

input3 - Notepad

File Edit Format View Help

COCA
COLA+

OASIS

Masukkan nama file: input3.txt

Input dari file:

COCA
COLA +

OASIS

Solusi ke - 1

8186
8106 +

16292

Program memiliki 1 solusi

Dibutuhkan 3.456 detik untuk mendapatkan solusi diatas

Jumlah tes yang dilakukan untuk mendapatkan solusi: 272160

input4 - Notepad

File Edit Format View Help

NO
GUN
NO+

HUNT

Masukkan nama file: input4.txt

Input dari file:

NO
GUN
NO +

HUNT

Solusi ke - 1

87

908

87 +

1082

Program memiliki 1 solusi

Dibutuhkan 4.246 detik untuk mendapatkan solusi diatas

Jumlah tes yang dilakukan untuk mendapatkan solusi: 408240

input5 - Notepad

File Edit Format View Help

SEND
MORE+

MONEY

Masukkan nama file: input5.txt

Input dari file:

SEND
MORE +

MONEY

Solusi ke - 1

9567

1085 +

10652

Program memiliki 1 solusi

Dibutuhkan 48.6 detik untuk mendapatkan solusi diatas

Jumlah tes yang dilakukan untuk mendapatkan solusi: 3265920

input6 - Notepad

File Edit Format View Help

HERE

SHE+

COMES

Masukkan nama file: input6.txt

Input dari file:

HERE

SHE +

COMES

Solusi ke - 1

9454

894 +

10348

Program memiliki 1 solusi

Dibutuhkan 14.61 detik untuk mendapatkan solusi diatas

Jumlah tes yang dilakukan untuk mendapatkan solusi: 1088640

input7 - Notepad

File Edit Format View Help

LET

LEE+

ALL

Masukkan nama file: input7.txt

Input dari file:

LET

LEE +

ALL

Solusi ke - 1

156

155 +

311

Program memiliki 1 solusi

Dibutuhkan 0.262 detik untuk mendapatkan solusi diatas

Jumlah tes yang dilakukan untuk mendapatkan solusi: 9072

```

input8 - Notepad
File Edit Format View Help
ABCD
ABCD+
-----
BOMB

Masukkan nama file: input8.txt
Input dari file:
ABCD
ABCD +
-----
BOMB

Solusi ke - 1
1236
1236 +
-----
2472

Solusi ke - 2
1286
1286 +
-----
2572

Solusi ke - 3
2407
2407 +
-----
4814

Solusi ke - 4
2417
2417 +
-----
4834

Solusi ke - 5
2457
2457 +
-----
4914

Solusi ke - 6
2467
2467 +
-----
4934

Program memiliki 6 solusi
Dibutuhkan 3.512 detik untuk mendapatkan solusi diatas
Jumlah tes yang dilakukan untuk mendapatkan solusi: 272160

```

D. Drive yang berisi kode program

<https://github.com/WilsonTandya/Cryptarithmic-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>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> .	✓	