

LAPORAN TUGAS KECIL
IF2211 STRATEGI ALGORITMA



Disusun oleh :

Kadek Dwi Bagus Ananta Udayana

13519057

Teknik Informatika

SEKOLAH TEKNIK ELEKTRO DAN INFORMATIKA
INSTITUT TEKNOLOGI BANDUNG

2021

ALGORITMA BRUTE FORCE

Algoritma brute force merupakan pendekatan yang lempang (straightforward) untuk memecahkan suatu persoalan. Biasanya algoritma brute force memecahkan persoalan dengan sangat sederhana, langsung, dan jelas caranya

Banyak sekali persoalan yang bisa diselesaikan dengan menggunakan algoritma brute force, diantaranya sebagai berikut

1. Mencari elemen terbesar
2. Pencarian beruntun
3. Mengalikan 2 matriks
4. Menguji bilangan prima
5. Algoritma pengurutan
6. Mengevaluasi polinom
7. Pencocokan string
8. Mencari pasangan titik yang memiliki jarak terdekat
9. dan masih banyak lagi

Pada tugas kali ini, saya diminta menyelesaikan persoalan cryptarithmic dengan menggunakan algoritma brute force

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.

Contoh-contoh cryptarithmic dengan solusinya:

$$\begin{array}{r} \text{JUNE} \\ + \text{JULY} \\ \hline \text{APRIL} \end{array} \quad \begin{array}{r} 7924 \\ + 7906 \\ \hline 15830 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \text{F O R T Y} \\ + \quad \text{T E N} \\ \hline \text{S I X T Y} \end{array} \quad \begin{array}{r} 29786 \\ + \quad 850 \\ \hline 31486 \end{array}$$

Dalam pengerjaannya saya menggunakan bahasa python. Adapun langkah-langkah yang saya lakukan dalam pengerjaannya sebagai berikut:

1. Mengakses file test yang akan kita cari solusinya.
2. Memasukkan semua **Huruf** pada file test ke dalam array atau list.
3. Jika jumlah huruf kurang dari 10, saya tambahkan character “*”, agar panjang array adalah 10 (untuk mempermudah perhitungan nantinya).
4. Membuat 5 fungsi, dimana masing-masing fungsinya adalah sebagai berikut.
Pertama, fungsi `ujiCrypHasil` untuk menentukan nilai pada bagian hasil di file test (baris terakhir pada file test).
Kedua, fungsi `ujiCrypTanya` untuk menentukan hasil penjumlahan setiap operand.
Ketiga, fungsi `isUnik` untuk menentukan apakah sebuah list unik atau tidak.
Keempat fungsi `isAwalZero` untuk menentukan apakah operand atau hasil pada test diawali dengan angka 0.
Kelima, fungsi `lessThenTen` untuk menentukan apakah suatu list semua anggotanya kurang dari 10.
5. Membuat main program, dengan melakukan looping bersarang sebanyak 10 kali, dengan indeks `a` sampai `j`. Indeks ini yang nantinya akan merepresentasikan nilai setiap huruf pada list yang telah kita buat langkah kedua
6. Memberikan beberapa optimasi sebagai berikut.
Pertama, ketika looping jika didapat indeks tidak unik dengan indeks sebelumnya (menggunakan fungsi `isUnik`), maka langsung ditambah 1 terus menerus hingga menjadi unik. Fungsi `isUnik` memasukkan 2 parameter, yaitu list dan jumlah huruf awal. Jika jumlah huruf awal adalah 8 maka Fungsi `isUnik` akan mendeteksi apakah anggota list dari elemen indeks ke 2 (10-8) sampai elemen terakhir unik atau tidak. Begitu seterusnya
Kedua ketika terdapat anggota list lebih dari 10, maka proses pada sarang selanjutnya tidak akan dilakukan (menggunakan fungsi `lessThenTen`). Parameter yang dimasukkan adalah List
Ketiga jika pada looping terdapat indeks yang jika disubstitusikan kepada anggota list huruf yang mana merupakan awalan dari operand atau hasil, bernilai nol (dengan fungsi `isAwalZero`), maka kondisi tidak cocok dan proses pada sarang selanjutnya tidak akan dilakukan.

Terakhir ketika semua kondisi diatas telah terpenuhi dan jika fungsi jumlah operand(ujiCrypTanya) dan fungsi jumlah hasil(ujiCrypHasil) nilainya sama, maka looping berhenti.

7. Menulis Hasil yang telah didapatkan, ke dalam file jawaban.txt. Jika terdapat Solusi, maka akan menuliskan solusinya pada file jawaban.txt, tetapi jika tidak ada solusi, maka akan menampilkan tidak ada solusi pada file jawaban.txt

SOURCE CODE

Berikut source code dalam membuat program Cryptarithmic, dengan bahasa python

1. Awal:

```
# Nama = Kadek Dwi Bagus Ananta Udayana
# NIM = 13519057
# KELAS = K2

import time

# buka file

file_cryp = open("../test/test1.txt", "r")

# baca isi file
cryp = file_cryp.readlines()

# ##### MEMASUKKAN SEMUA HURUF KE DALAM LIST #####
# mengetahui jumlah baris
jumlahBaris = len(cryp)
# menghitung jumlah huruf
listHuruf = []

for baris in cryp:
    for i in range(len(baris)):
        # cek apakah item nya adalah spasi atau - atau +
        if not baris[i] == '-' and not baris[i] == ' ' and not
baris[i] == '+' and not baris[i] == '\n':
            # cek apakah list nya masih kosong
            if len(listHuruf) == 0:
                listHuruf.append(baris[i])
            else:
                # cek apakah sudah ada di dalam list atau belum
                tidakAda = True
                for j in range(len(listHuruf)):
                    if baris[i] == listHuruf[j]:
                        tidakAda = False

                if tidakAda:
                    listHuruf.append(baris[i])

# jika list huruf belum 10 items, tambahkan karakter bebas
jumlahHurufAwal = len(listHuruf)
while(len(listHuruf) < 10):
    listHuruf.insert(0, "*")

#
```

```
#####  
#####
```

2. Fungsi ujiCrypHasil

```
# ##### FUNGSI MENCARI HASIL PEJUMLAHAN  
#####  
  
def ujiCrypHasil(cryp, listHuruf, a, b, c, d, e, f, g, h, i, j):  
    hasil = 0  
    idxHasil = len(cryp[len(cryp)-1])-1  
    # jika diakhiri dengan spasi  
    satuan = 0  
    while cryp[len(cryp)-1][idxHasil] == ' ' or  
cryp[len(cryp)-1][idxHasil] == '\n':  
        idxHasil -= 1  
    # print(idxHasil)  
    for l in range(idxHasil, -1, -1):  
        for m in range(len(listHuruf)):  
            if cryp[len(cryp)-1][l] == listHuruf[m]:  
                pangkat = 10**satuan  
                if m == 0:  
                    hasil += (a*pangkat)  
                elif m == 1:  
                    hasil += (b*pangkat)  
                elif m == 2:  
                    hasil += (c*pangkat)  
                elif m == 3:  
                    hasil += (d*pangkat)  
                elif m == 4:  
                    hasil += (e*pangkat)  
                elif m == 5:  
                    hasil += (f*pangkat)  
                elif m == 6:  
                    hasil += (g*pangkat)  
                elif m == 7:  
                    hasil += (h*pangkat)  
                elif m == 8:  
                    hasil += (i*pangkat)  
                else:  
                    hasil += (j*pangkat)  
                satuan += 1  
        return hasil  
#  
#####
```

```
#####
```

3. Fungsi ujiCrypTanya

```
# ##### FUNGSI MENCARI JUMLAH PARAMETER YANG
# DIJUMLAHKAN #####

def ujiCrypTanya(cryp, listHuruf, a, b, c, d, e, f, g, h, i, j):
    tanya = 0
    for k in range(len(cryp) - 2):
        # print(k)
        idxTanya = len(cryp[k])-2
        # jika diakhiri dengan spasi
        satuan = 0
        while cryp[k][idxTanya] == ' ' or cryp[k][idxTanya] == '+':
            idxTanya -= 1
        # print(idxTanya)
        for l in range(idxTanya, -1, -1):
            for m in range(len(listHuruf)):
                if cryp[k][l] == listHuruf[m]:
                    pangkat = 10**satuan
                    if m == 0:
                        tanya += (a*pangkat)
                    elif m == 1:
                        tanya += (b*pangkat)
                    elif m == 2:
                        tanya += (c*pangkat)
                    elif m == 3:
                        tanya += (d*pangkat)
                    elif m == 4:
                        tanya += (e*pangkat)
                    elif m == 5:
                        tanya += (f*pangkat)
                    elif m == 6:
                        tanya += (g*pangkat)
                    elif m == 7:
                        tanya += (h*pangkat)
                    elif m == 8:
                        tanya += (i*pangkat)
                    else:
                        tanya += (j*pangkat)
                    satuan += 1
            return tanya
#
#####
#####
```

4. Fungsi isUnik;

```
# ##### FUNGSI APAKAH SEBUAH LIST UNIK #####

def isUnik(ls, jumlahHurufAwal):
    unik = True
    k = 0
    ls1 = []
    if jumlahHurufAwal == 10:
        ls1 = ls
    elif jumlahHurufAwal == 9:
        for i in range(1, len(ls)):
            ls1.append(ls[i])
    elif jumlahHurufAwal == 8:
        for i in range(2, len(ls)):
            ls1.append(ls[i])
    elif jumlahHurufAwal == 7:
        for i in range(3, len(ls)):
            ls1.append(ls[i])
    elif jumlahHurufAwal == 6:
        for i in range(4, len(ls)):
            ls1.append(ls[i])
    elif jumlahHurufAwal == 5:
        for i in range(5, len(ls)):
            ls1.append(ls[i])
    elif jumlahHurufAwal == 4:
        for i in range(6, len(ls)):
            ls1.append(ls[i])
    elif jumlahHurufAwal == 3:
        for i in range(7, len(ls)):
            ls1.append(ls[i])
    else:
        for i in range(8, len(ls)):
            ls1.append(ls[i])

    while unik and k < len(ls1):
        for j in range(len(ls1)):
            if k != j:
                if ls1[k] == ls1[j]:
                    unik = False
            k += 1
    return unik

# #####
```


5. Fungsi isAwalZero

```
# ##### FUNGSI APAKAH PADA SOAL DIAWALI
ANGKA 0 #####
def isAwalZero(cryp, listHuruf, a, b, c, d, e, f, g, h, i, j):
    isZero = False
    for k in range(len(cryp)):
        if k == len(cryp) - 2:
            k += 1
        l = 0
        # jika awalnya spasi
        while cryp[k][l] == ' ':
            l += 1
        for m in range(len(listHuruf)):
            if cryp[k][l] == listHuruf[m]:
                if m == 0:
                    if a == 0:
                        isZero = True
                elif m == 1:
                    if b == 0:
                        isZero = True
                elif m == 2:
                    if c == 0:
                        isZero = True
                elif m == 3:
                    if d == 0:
                        isZero = True
                elif m == 4:
                    if e == 0:
                        isZero = True
                elif m == 5:
                    if f == 0:
                        isZero = True
                elif m == 6:
                    if g == 0:
                        isZero = True
                elif m == 7:
                    if h == 0:
                        isZero = True
                elif m == 8:
                    if i == 0:
                        isZero = True
                else:
                    if j == 0:
                        isZero = True
    return isZero

#
#####
```

6. fungsi lessThenTen

```
# ##### APAKAH LIST KURANG DARI
10#####

def lessThenTen(list):
    less = True
    for i in range(len(list)):
        if list[i] > 9:
            less = False
    return less
#
#####
#####
```

7. Main Program

```
# ##### MAIN PROGRAM
#####
# JUMLAH PERCOBAAN DIDEFINISIKAN VAR percobaan
percobaan = 0
a = 0
ketemu = False
awal = time.time()
while a < 10 and not ketemu:
    b = 0
    while b < 10 and not ketemu:
        c = 0
        while not isUnik([a, b], jumlahHurufAwal):
            b += 1
        while c < 10 and not ketemu:
            d = 0
            while not isUnik([a, b, c], jumlahHurufAwal):
                c += 1
            while d < 10 and not ketemu:
                e = 0
                while not isUnik([a, b, c, d], jumlahHurufAwal):
                    d += 1
                while e < 10 and not ketemu:
                    f = 0
                    while not isUnik([a, b, c, d, e],
jumlahHurufAwal):
                        e += 1
                    while f < 10 and not ketemu:
```

[illegible]

```

                                                                    elif
jumlahHurufAwal == 5:
                                                                    ketemu =
True
                                                                    elif
jumlahHurufAwal == 4:
                                                                    ketemu =
True
                                                                    elif
jumlahHurufAwal == 3:
                                                                    ketemu =
True
                                                                    else:
                                                                    ketemu =
True

                                                                    percobaan += 1
                                                                    if not ketemu:
                                                                    j += 1
                                                                    if not ketemu:
                                                                    i += 1
                                                                    if not ketemu:
                                                                    h += 1
                                                                    if not ketemu:
                                                                    g += 1
                                                                    if not ketemu:
                                                                    f += 1
                                                                    if not ketemu:
                                                                    e += 1
                                                                    if not ketemu:
                                                                    d += 1
                                                                    if not ketemu:
                                                                    c += 1
                                                                    if not ketemu:
                                                                    b += 1
                                                                    if not ketemu:
                                                                    a += 1
abjad = f
#
#####
#####

```

8. Tulis kedalam File

```

# # ##### NULIS FILE
#####
f = open("./test/jawaban.txt", "w")
jawaban = [{" " for s in range((2*len(cryp[len(cryp)-1]) + 1) + 8)]

```

```

        for t in range(len(cryp))]
for q in range(len(cryp)):
    for r in range(len(cryp[len(cryp)-1])):
        if cryp[q][r] == listHuruf[0]:
            jawaban[q][r + 5 + len(cryp[len(cryp)-1])] = a
            jawaban[q][r] = listHuruf[0]
        elif cryp[q][r] == listHuruf[1]:
            jawaban[q][r + 5 + len(cryp[len(cryp)-1])] = b
            jawaban[q][r] = listHuruf[1]
        elif cryp[q][r] == listHuruf[2]:
            jawaban[q][r + 5 + len(cryp[len(cryp)-1])] = c
            jawaban[q][r] = listHuruf[2]
        elif cryp[q][r] == listHuruf[3]:
            jawaban[q][r + 5 + len(cryp[len(cryp)-1])] = d
            jawaban[q][r] = listHuruf[3]
        elif cryp[q][r] == listHuruf[4]:
            jawaban[q][r + 5 + len(cryp[len(cryp)-1])] = e
            jawaban[q][r] = listHuruf[4]
        elif cryp[q][r] == listHuruf[5]:
            jawaban[q][r + 5 + len(cryp[len(cryp)-1])] = abjad
            jawaban[q][r] = listHuruf[5]
        elif cryp[q][r] == listHuruf[6]:
            jawaban[q][r + 5 + len(cryp[len(cryp)-1])] = g
            jawaban[q][r] = listHuruf[6]
        elif cryp[q][r] == listHuruf[7]:
            jawaban[q][r + 5 + len(cryp[len(cryp)-1])] = h
            jawaban[q][r] = listHuruf[7]
        elif cryp[q][r] == listHuruf[8]:
            jawaban[q][r + 5 + len(cryp[len(cryp)-1])] = i
            jawaban[q][r] = listHuruf[8]
        elif cryp[q][r] == listHuruf[9]:
            jawaban[q][r + 5 + len(cryp[len(cryp)-1])] = j
            jawaban[q][r] = listHuruf[9]
        elif cryp[q][r] == "+":
            jawaban[q][r + 5 + len(cryp[len(cryp)-1])] = "+"
            jawaban[q][r] = "+"
        elif cryp[q][r] == "-":
            jawaban[q][r + 5 + len(cryp[len(cryp)-1])] = "-"
            jawaban[q][r] = "-"
        else:
            jawaban[q][r + 5 + len(cryp[len(cryp)-1])] = " "
            jawaban[q][r] = " "
# f.writelines(teks_list)
if ketemu:
    for i in range(len(jawaban)):
        for j in range(len(jawaban[0])):
            f.write(str(jawaban[i][j]))
        f.write("\n")
else:
    f.write("Tidak Ada Solusi\n")

```

```

akhir = time.time()
waktu = round((akhir - awal), 4)

# print waktu
f.write("\nWaktu: ")
if waktu > 3600:
    jam = waktu // 3600
    temp = round((waktu % 3600), 4)
    if temp > 60:
        menit = temp//60
        detik = round((temp % 60), 4)
    else:
        menit = 0
        detik = temp
else:
    jam = 0
    if waktu > 60:
        menit = waktu // 60
        detik = round((waktu % 60), 4)
    else:
        menit = 0
        detik = waktu
f.write(str(jam))
f.write(" jam, ")
f.write(str(menit))
f.write(" menit, ")
f.write(str(detik))
f.write(" detik.")
f.write("\n\nJumlah Percobaan : ")
f.write(str(percobaan))

f.close()
#
#####
#####

# tutup file
file_cryp.close()

```

HASIL PERCOBAAN

Test 1

```
✓ FORTY      29786
  TEN        850
  TEN+       850+
  -----
  SIXTY      31486

Waktu: 0 jam, 18.0 menit, 58.4552 detik.

Jumlah Percobaan : 13221998
```

Test 2

```
SEND        9567
MORE+       1085+
  -----
  MONEY      10652

Waktu: 0 jam, 4.0 menit, 7.2268 detik.

Jumlah Percobaan : 4067376
```

Test 3

```
SUN         123
FUN         923
  -----
  SWIM       1046

Waktu: 0 jam, 0 menit, 5.2459 detik.

Jumlah Percobaan : 104428
```

Test 4

```
COCA      8186
COLA+     8106+
-----
OASIS     16292

Waktu: 0 jam, 0 menit, 10.2599 detik.

Jumlah Percobaan : 155759
```

Test 5

```
NO        87
GUN       908
NO        87
-----
HUNT      1082

Waktu: 0 jam, 0 menit, 6.9707 detik.

Jumlah Percobaan : 167979
```

Test 6

```
THREE     84611
THREE     84611
TWO       803
TWO       803
ONE       391
-----
ELEVEN    171219

Waktu: 0 jam, 21.0 menit, 21.2656 detik.

Jumlah Percobaan : 12125763
```


Test 7

```
HERE      9454
SHE       894
-----
COMES     10348

Waktu: 0 jam, 1.0 menit, 10.7363 detik.

Jumlah Percobaan : 1539447
```

Test 8

```
NUMBER     201689
NUMBER+    201689+
-----
PUZZLE     403378

Waktu: 0 jam, 4.0 menit, 10.6107 detik.

Jumlah Percobaan : 2889083
```

Test 9

```
TO        21
GO        81
---
OUT       102

Waktu: 0 jam, 0 menit, 0.0246 detik.

Jumlah Percobaan : 1158
```

Test 10

```
YOUR      9426
|  YOU      942
-----
HEART     10368

Waktu: 0 jam, 2.0 menit, 19.1908 detik.

Jumlah Percobaan : 3945204
```

Test 11

```
THIS      8965
|  IS       65
-----
HERE     9030

Waktu: 0 jam, 0 menit, 8.5785 detik.

Jumlah Percobaan : 170702
```

LINK SOURCE CODE

Github : <https://github.com/dwibagus154/Cryptarithmic> atau

Gdrive :

https://drive.google.com/drive/folders/1SPV_d3mn4FscXoeqUVqPH-Dpb3LTc_oC4?usp=sharing

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