LAPORAN TUGAS KECIL I
IF2211 STRATEGI ALGORITMA

Penyelesaian Cyberpunk 2077 Breach Protocol dengan Algoritma Brute Force

William Glory Henderson 13522113

SEKOLAH TEKNIK ELEKTRO DAN INFORMATIKA
INSTITUT TEKNOLOGI BANDUNG
2023

Daftar Isi

ALGORITMA BRUTE FORCE

Algoritma brute force merupakan algoritma yang menggunakan pendekatan yang dibuat secara langsung hanya untuk memecahkan persoalan yang diminta. Oleh karena itu, algoritma brute force bukan merupakan algoritma yang optimal karena algoritma tersebut seringkali menyelesaikan masalah dengan memeriksa semua kemungkinan solusi yang ada dan pada akhirnya baru mengambil solusi yang terbaik.

Pada program Cyberpunk 2077 breach protocol ini diminta menggunakan algoritma brute force untuk menentukan kode yang dipakai untuk menyelesaikan mini game simulasi peretasan. Langkah-langkah menyelesaikan permasalahan dengan algoritma brute force adalah sebagai berikut :

1. Proses menerima input

   Pada proses ini, program akan menerima input/masukan dalam bentuk file .txt atau masukan dari CLI (Command Line Interface). Masukan yang diterima berupa ukuran buffer, matriks, elemen matriks, jumlah sekuens, isi sekuens, dan reward masing-masing sekuens. Program ini akan menerima ukuran buffer dalam bentuk integer dan menyimpannya ke variabel buffer_size. Untuk matriks dan elemennya akan disimpan ke variabel matriks. Untuk isi dan reward sekuens dibuat sebuah tipe data baru yaitu Sequence yang isinya terdiri dari isi sekuens (token) dan reward dari sekuens tersebut. Pada program ini juga dibuat tipe data baru yaitu Coordinate yang menyatakan posisi untuk token dan nama token tersebut pada matriks. Contohnya token 7A berada pada baris 1 kolom 1 sehingga token 7A memiliki koordinat 1,1.

2. Proses brute force

   Pada proses ini, program akan mencari semua kemungkinan sekuens yang dapat dibentuk dari beberapa token dan menghitung reward yang didapat dari setiap kemungkinan tersebut. Proses pencarian solusi ini dimulai dengan memilih salah satu token pada baris pertama. Pemain hanya boleh bergerak vertikal terlebih dahulu kemudian dilanjutkan dengan horizontal, lalu vertikal, lalu horizontal, dan diulang kembali secara selang-seling sampai jumlah token yang dipakai mencapai batas maksimal yaitu sesuai dengan ukuran buffer. Sekuens yang dapat diambil minimal berupa 2 token. Oleh karena itu, setiap kemungkinan sekuens yang akan didapatkan

dimulai dari 2 token lalu 3 token sampai ukuran buffer maksimal. Maka brute force ini akan mencari semua kemungkinan sekuens dari jumlah token terkecil terlebih dahulu dan akan dilanjutkan ke jumlah token yang lebih besar.

Pada saat ditemukannya sebuah sekuens, akan dilakukan juga pengecekan reward secara langsung dengan membandingkan sekuens tersebut apakah memiliki sekuens reward atau tidak. Jika sekuens tersebut memiliki reward maka sekuens tersebut akan disimpan ke variabel max_buffer dan reward dari sekuens tersebut juga disimpan ke dalam variabel max_reward. Kedua variabel ini akan terus berubah jika ada sekuens yang memiliki reward yang lebih besar tetapi jika tidak ada atau sama maka variabel tersebut tidak berubah. Pencarian sekuens ini dilakukan secara rekursif untuk mencari semua kemungkinan yang dapat dibentuk dari batas minimal sekuens sampai batas maksimal dan menghindari kemungkinan sekuens yang dapat terlewat.

3. Proses menghasilkan output

Setelah selesai mencari semua sekuens, program ini akan menampilkan satu sekuens terbaik yaitu yang berisi reward maksimal dari algoritma brute force tersebut. Terdapat informasi mengenai jumlah reward yang didapat, token-token yang terdapat pada sekuens tersebut, koordinat token-token, dan waktu eksekusi kode. Untuk waktu eksekusi juga bergantung dengan pemakaian bahasa dan kecepatan pc.

Source Program

1. Program menggunakan library time untuk menghitung waktu. Library sys digunakan untuk menghentikan kode ketika terjadi kesalahan. Library random digunakan untuk membuat matriks dan sekuens secara random. Library os untuk menggabungkan directory. Library numpy digunakan untuk penggunaan array. Tipe data yang dibuat adalah Coordinate untuk menyimpan informasi mengenai alfanumerik token dan posisi token dalam kolom dan baris. Tipe data sequence digunakan untuk menyimpan informasi mengenai isi sekuens yaitu token-token dan juga reward dari sekuens tersebut.

```
import time
import sys
import random
import os
import numpy as np

class Coordinate:
    def __init__(self, col, row, value):
        self.col = col
        self.row = row
        self.value = value


class Sequence:
    def __init__(self, pattern, reward):
        self.pattern = pattern
        self.reward = reward

buffer = []
max_buffer = []
sequences = []
buffer_size = 0
max_reward = 0
```

2. readInputFile digunakan untuk membaca masukan dari file .txt dengan format buffer_size, matrix_width (col), matrix_height (row), matrix number_of_sequences, sequences_1, sequences_1_reward, sequences_2, sequences_2_reward, sequences_n, sequences_n_reward

```
def readInputFile(file_path):
    while True:
        try:
            with open(file_path, 'r') as file:
                lines = file.readlines()
                buffer_size = int(lines[0])
                matrix_col, matrix_row = map(int, lines[1].split())
                matrix = [line.split() for line in lines[2:2+matrix_row]]
                check1 = True
                check2 = True
                for i in range (len(matrix)) :
                    for j in range(len(matrix[0])) :
                        if (len(matrix[i][j])) != 2 :
                            check1 = False
                        if (not(matrix[i][j].isalnum())) :
                            check2 = False
                if(check1 == False) :
                    print("Silahkan run ulang program kembali karena token tidak terdiri dari 2 karakter")
                    sys.exit()
                if(check2 == False) :
                    print("Silahkan run ulang program kembali karena token tidak terdiri dari alfanumerik")
                    sys.exit()

                num_sequences = int(lines[2 + matrix_row])
                current_line = 3 + matrix_row
                for _ in range(num_sequences):
                    sequence = lines[current_line].split()
                    current_line += 1
                    sequence_reward = int(lines[current_line])
                    current_line += 1
                    is_valid_sequence = all(len(item) == 2 and item.isalnum() for item in sequence)
                    if is_valid_sequence:
                        sequence_instance = Sequence(sequence, sequence_reward)
                        sequences.append(sequence_instance)
                    else:
                        print("Silahkan run ulang program kembali karena token dalam sekuens salah")
                        sys.exit()

            return buffer_size, matrix, sequences
        except FileNotFoundError:
            file_name = input("File tidak ditemukan. Silahkan input ulang nama file: ")
            file_path = os.path.join("test", file_name)
```

3. readInputTerminal digunakan untuk membaca masukan dari terminal dengan format jumlah_token_unik, token, ukuran_buffer, ukuran_matriks, jumlah_sekuens, dan ukuran_maksimal_sekuens. Untuk matriks dan sekuens akan dihasilkan secara random dengan menggunakan library bawaan python.

```
def readInputTerminal():
    check1 = True
    check2 = True
    total_token = int(input(""))
    token = input("")
    token_list = token.split()

    for i in range (len(token_list)) :
        if (len(token_list[i])) != 2 :
            check1 = False
        if (not(token_list[i].isalnum())) :
            check2 = False

    if(check1 == False) :
        print("Silahkan run ulang program kembali karena token tidak terdiri dari 2 karakter")
        sys.exit()

    if(check2 == False) :
        print("Silahkan run ulang program kembali karena token tidak terdiri dari alfanumerik")
        sys.exit()

    buffer_size = int(input(""))
    matrix_size = input("")
    matrix_col, matrix_row = map(int, matrix_size.split())
    matrix = np.array([[random.choice(token_list) for _ in range(matrix_col)] for _ in range(matrix_row)], dtype=object)

    total_sequence = int(input(""))
    sequence_size = int(input(""))

    for _ in range(total_sequence):
        seq = random.randint(2, sequence_size)
        sequence_token = [random.choice(token_list) for _ in range(seq)]
        reward = random.randint(1, 100)
        sequence_instance = Sequence(sequence_token, reward)
        sequences.append(sequence_instance)

    return buffer_size, matrix, sequences
```

4. outputToFile digunakan untuk menuliskan atau mengcopy hasil dari program ke dalam file baru atau file yang sudah tercantum.

```
def outputToFile(file_path, max_reward, max_buffer, start_time, end_time):
    try:
        with open(file_path, 'w') as file:
            if max_reward == 0:
                file.write(str(max_reward) + "\n")
                file.write("No Solution\n")
            else:
                file.write(str(max_reward) + "\n")
                for item in max_buffer:
                    file.write(str(item.value) + " ")
                file.write('\n')
                for item in max_buffer:
                    file.write(f'{item.col}, {item.row}\n')
            execution_time = round((end_time - start_time) * 1000)
            file.write(f'{execution_time} ms\n')

        print("Output telah disimpan ke", file_path)
    except IOError:
        print("Error: Unable to write to file", file_path)
```

5. hasSequence digunakan untuk memeriksa sekuens yang didapatkan melalui algoritma brute force memiliki sekuens reward atau tidak.

```
def hasSequence(seq, buff):
    has_sequence = True
    for j in range(len(buff) - len(seq.pattern) + 1):
        has_sequence = True
        for i in range(len(seq.pattern)):
            if seq.pattern[i] != buff[i+j].value:
                has_sequence = False
        if has_sequence:
            return True
    return False
```

6. countReward digunakan untuk menghitung reward yang didapatkan dari sekuens yang dihasilkan.

```
def countReward(buff):
    rewards = 0
    for i in range(len(sequences)):
        if hasSequence(sequences[i], buff):
            rewards += sequences[i].reward
    return rewards
```

7. hasPass digunakan untuk memeriksa token tersebut sudah pernah dilewati atau belum.

```
def hasPass(coord, buff):
    for i in range(len(buff)):
        if coord.row == buff[i].row and coord.col == buff[i].col:
            return True
    return False
```

8. findRoute digunakan untuk mencari semua kemungkinan sekuens yang ada dengan menggunakan rekursif dan akan membandingkan reward dari setiap sekuens.

```
def findRoute(coord, buff, vertical):
    global max_reward
    global max_buffer
    global buffer_size
    if coord.col == 0 and coord.row == 0:
        for i in range(len(matrix[0])):
            newCoord = Coordinate(i + 1, 1, matrix[0][i])
            if not hasPass(newCoord, buff):
                newBuffer = buff[:]
                newBuffer.append(newCoord)
                reward = countReward(newBuffer)
                if reward > max_reward:
                    max_reward = reward
                    max_buffer = newBuffer
                findRoute(newCoord, newBuffer, True)

    elif len(buff) == buffer_size:
        return

    elif vertical:
        for i in range(len(matrix)):
            newCoord = Coordinate(coord.col, i + 1, matrix[i][coord.col - 1])
            if not hasPass(newCoord, buff):
                newBuffer = buff[:]
                newBuffer.append(newCoord)
                reward = countReward(newBuffer)
                if reward > max_reward:
                    max_reward = reward
                    max_buffer = newBuffer
                findRoute(newCoord, newBuffer, False)

    elif not vertical:
        for i in range(len(matrix[0])):
            newCoord = Coordinate(i + 1, coord.row, matrix[coord.row - 1][i])
            if not hasPass(newCoord, buff):
                newBuffer = buff[:]
                newBuffer.append(newCoord)
                reward = countReward(newBuffer)
                if reward > max_reward:
                    max_reward = reward
                    max_buffer = newBuffer
                findRoute(newCoord, newBuffer, True)
```

9. Main program

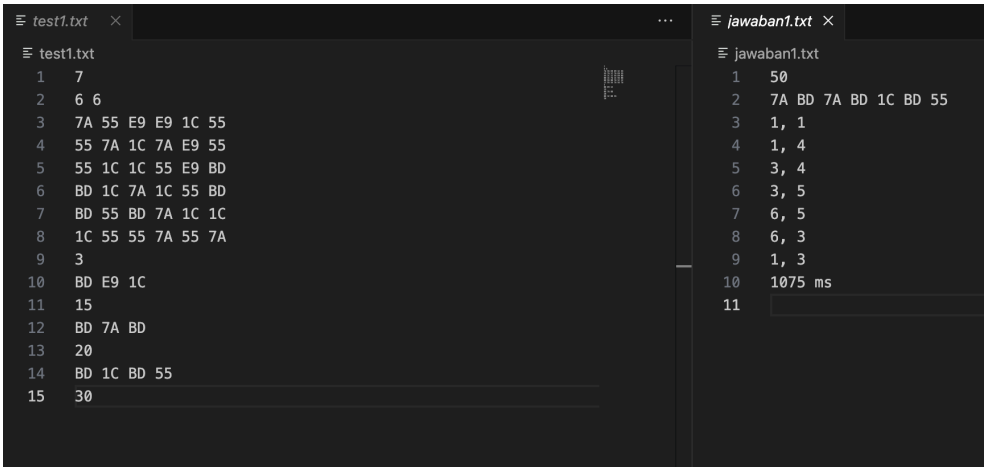
```
##########################################################################################
# MAIN PROGRAM
print("__        ______ _     ____ ___  __  __ _____     _____ ___  ")
print("\ \      / / ___| |   / ___/ _ \|  \/  | ____|   |_   _/ _ \ ")
print(" \ \ /\ / / |  _| |  | |  | | | | |\/| |  _|       | || | | |")
print("  \ V  V /| |___| |__| |__| |_| | |  | | |___      | || |_| |")
print("   \_/\_/  |_____|_____\____\___/|_|  |_|_____|     |_| \___/ ")

print("  _____  _____  _____ ____  ____  _   _ _ _ __     ____   ___ _____ _____ ")
print(" / ___\ \ / / __ )| ____|  _ \|  _ \ | | | \ | |/ /    |___ \ / _ \___  |___  |")
print("| |    \ V /|  _ \|  _| | |_) | |_) | | | |  \| ' /       __) | | | | / /   / / ")
print("| |___  | | | |_) | |___|  _ <|  __/| |_| | |\  | . \      / __/| |_| |/ /   / /  ")
print(" \____| |_| |____/|_____|_| \_\_|    \___/|_| \_|_|\_\    |_____|\___//_/   /_/   ")

print(" ____  ____  _____    _    ____ _   _     ____  ____   ___ _____ ___   ____ ___  _     ")
print("| __ )|  _ \| ____|  / \  / ___| | | |   |  _ \|  _ \ / _ \_   _/ _ \ / ___/ _ \| |    ")
print("|  _ \| |_) |  _|   / _ \| |   | |_| |   | |_) | |_) | | | || || | | | |  | | | |    ")
print("| |_) |  _ <| |___ / ___ \ |___|  _  |   |  __/|  _ <| |_| || || |_| | |__| |_| | |___ ")
print("|____/|_| \_\_____/_/   \_\____|_| |_|   |_|   |_| \_\\___/ |_| \___/ \____\___/|_____|")

print ("\n")

print("1. Masukkan melalui file .txt")
print("2. Masukkan melalui CLI")

program = input("Pilih jenis masukkan (1/2): ")

while program != "1" and program != "2":
    program = input("Silakan pilih ulang jenis masukan (1/2): ")

if program == "1":
    file = input("Masukkan nama file: ")
    new_file_path = f'test/{file}'
    buffer_size, matrix, sequences = readInputFile(new_file_path)

elif program == "2":
    buffer_size, matrix, sequences = readInputTerminal()

for i in range (len(sequences)) :
    if (len(sequences[i].pattern)) < 2 :
        print("Silahkan run ulang program kembali karena sekuens reward kurang dari 2 token")
        sys.exit()
```

```
print(f'Ukuran Buffer: {buffer_size}')
print(f'Ukuran Kolom Matrix: {len(matrix[0])}')
print(f'Ukuran Baris Matrix: {len(matrix)}')
print("Matriks: ")
for row in matrix:
    for element in row:
        print(element, end=" ")
    print()

print(f'Jumlah sekuens: {len(sequences)}')
print("Sekuens: ")
for i in range (len(sequences)):
    print(f'sekuen {sequences[i].pattern} memiliki reward {sequences[i].reward}')


start_time = time.time()
start_coord = Coordinate(0, 0, "")
test = findRoute(start_coord, buffer, False)
end_time = time.time()
```

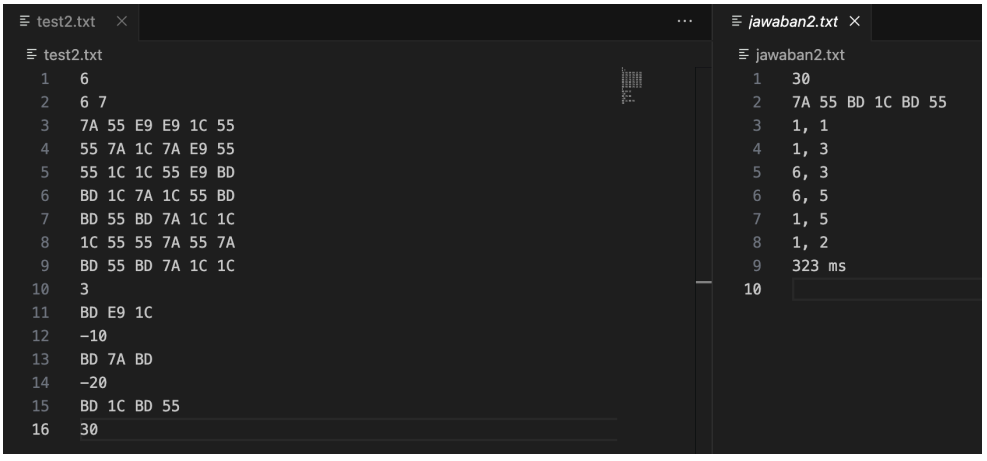
```
if max_reward == 0:
    print(max_reward)
    print("No Solution")
else:
    print(max_reward)
    for i in range(len(max_buffer)):
        print(max_buffer[i].value, end=" ")
    print('')
    for i in range(len(max_buffer)):
        print(f'{max_buffer[i].col}, {max_buffer[i].row}')
print(round((end_time - start_time) * 1000), 'ms')


copy = input("Apakah ingin menyimpan solusi? (y/n) : ")
while copy != "y" and copy != "n":
    copy = input("Silahkan pilih ulang untuk simpan (y/n) : ")

if copy == "y":
    file_name = input("Masukkan nama file untuk menyimpan output: ")
    new_path = f'test/{file_name}'
    outputToFile(new_path, max_reward, max_buffer, start_time, end_time)

elif copy == "n":
    sys.exit()
```

Tangkapan Layar Input dan Output

Tangkapan Layar Input dan Output 1 dari file

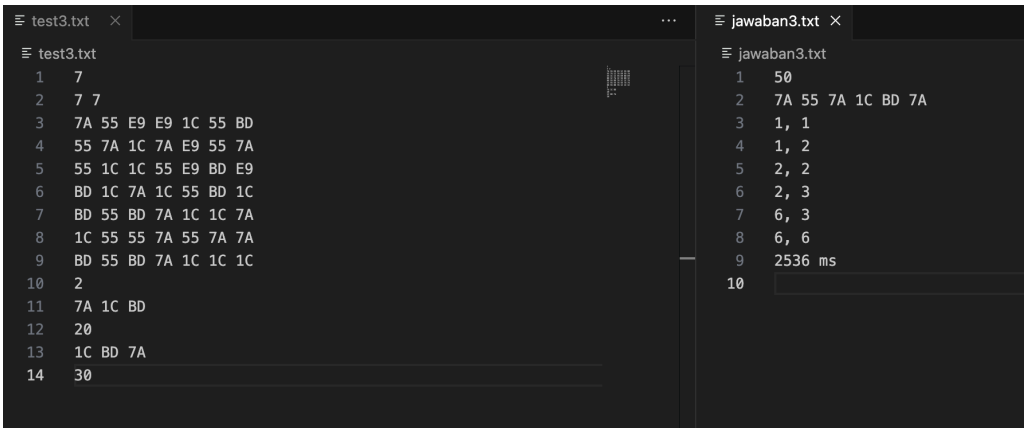


Tangkapan Layar Input dan Output 2 dari file



Tangkapan Layar Input dan Output 3 dari file

```
1. Masukkan melalui file .txt
2. Masukkan melalui CLI
Pilih jenis masukkan (1/2): 1
Masukkan nama file: test3.txt
Ukuran Buffer: 7
Ukuran Kolom Matrix: 7
Ukuran Baris Matrix: 7
Matriks:
7A 55 E9 E9 1C 55 BD
55 7A 1C 7A E9 55 7A
55 1C 1C 55 E9 BD E9
BD 1C 7A 1C 55 BD 1C
BD 55 BD 7A 1C 1C 7A
1C 55 55 7A 55 7A 7A
BD 55 BD 7A 1C 1C 1C
Jumlah sekuens: 2
Sekuens:
sekuen ['7A', '1C', 'BD'] memiliki reward 20
sekuen ['1C', 'BD', '7A'] memiliki reward 30
50
7A 55 7A 1C BD 7A
1, 1
1, 2
2, 2
2, 3
6, 3
6, 6
2536 ms
Apakah ingin menyimpan solusi? (y/n) : y
Masukkan nama file untuk menyimpan output: jawaban3.txt
Output telah disimpan ke jawaban3.txt
```



test3.txt

```
7
7 7
7A 55 E9 E9 1C 55 BD
55 7A 1C 7A E9 55 7A
55 1C 1C 55 E9 BD E9
BD 1C 7A 1C 55 BD 1C
BD 55 BD 7A 1C 1C 7A
1C 55 55 7A 55 7A 7A
BD 55 BD 7A 1C 1C 1C
2
7A 1C BD
20
1C BD 7A
30
```

jawaban3.txt

```
50
7A 55 7A 1C BD 7A
1, 1
1, 2
2, 2
2, 3
6, 3
6, 6
2536 ms
```

Tangkapan Layar Input dan Output 4 dari file

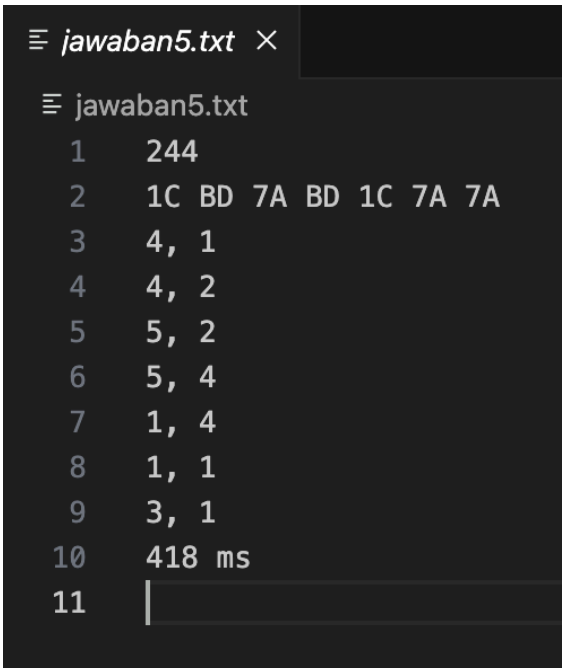

```
1. Masukkan melalui file .txt
2. Masukkan melalui CLI
Pilih jenis masukkan (1/2): 2
5
BD 1C 7A 55 E9
7
6 6
3
4
Ukuran Buffer: 7
Ukuran Kolom Matrix: 6
Ukuran Baris Matrix: 6
Matriks:
E9 55 1C BD BD 1C
55 1C E9 7A 1C 55
1C 7A BD BD 55 7A
E9 7A BD 1C 7A 1C
E9 BD BD BD 55 55
7A 55 E9 1C E9 1C
Jumlah sekuens: 3
Sekuens:
sekuen ['E9', '55', 'E9'] memiliki reward 60
sekuen ['BD', 'E9', '55', 'E9'] memiliki reward 3
sekuen ['1C', 'E9'] memiliki reward 62
125
55 BD E9 55 E9 1C E9
2, 1
2, 5
1, 5
1, 2
3, 2
3, 1
1, 1
1534 ms
Apakah ingin menyimpan solusi? (y/n) : y
Masukkan nama file untuk menyimpan output: jawaban4.txt
Output telah disimpan ke jawaban4.txt
```

jawaban4.txt ×

jawaban4.txt

```
125
55 BD E9 55 E9 1C E9
2, 1
2, 5
1, 5
1, 2
3, 2
3, 1
1, 1
1534 ms
```

Tangkapan Layar Input dan Output 5 dari file

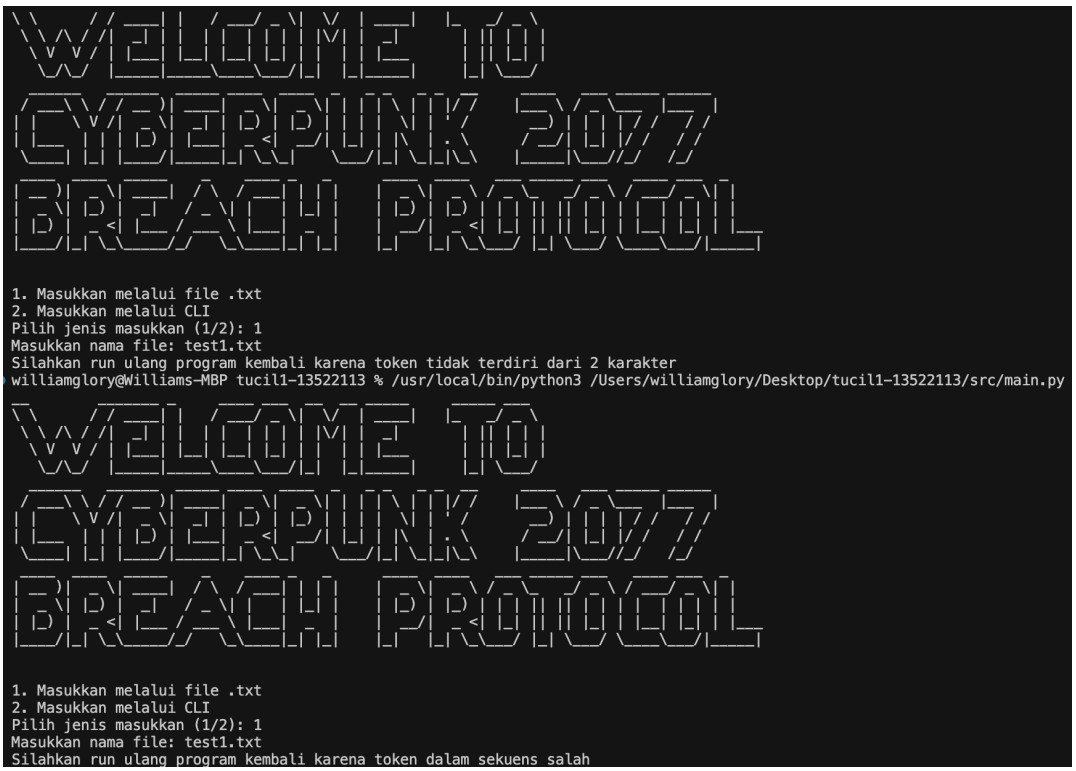


Tangkapan Layar Input dan Output 6 dari file

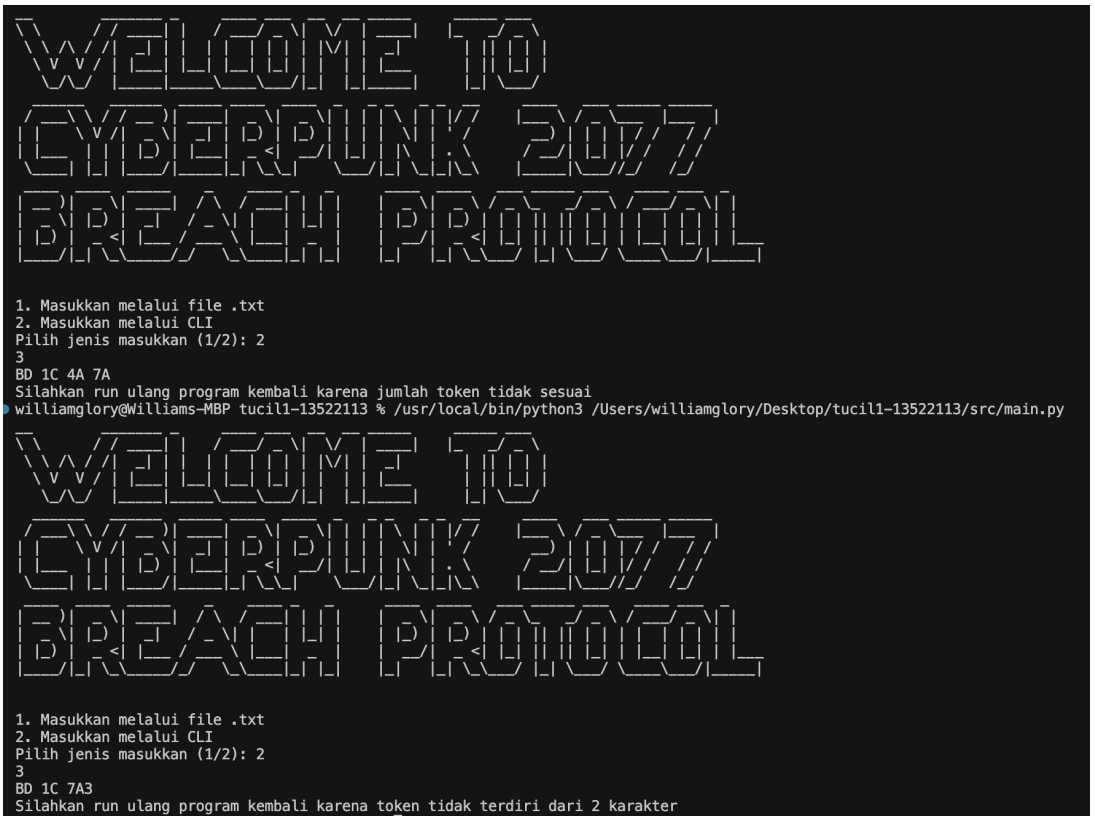
Tangkapan Layar untuk Error Handling

1. Ketika salah input jenis masukan, nama file, dan pilihan untuk menyimpan solusi

2. Ketika token dalam file tidak terdiri dari 2 karakter dan ketika token dalam sekuens salah (tidak terdiri dari 2 token atau tidak alfanumeric)



3. Ketika token yang diinput melebihi jumlah token dan ketika token melebihi 2 karakter



Poin	Ya	Tidak
1. Program berhasil dikompilasi tanpa kesalahan	✔️	
2. Program berhasil dijalankan	✔️	
3. Program dapat membaca masukan berkas. txt	✔️	
4. Program dapat menghasilkan masukan secara acak	✔️	
5. Solusi yang diberikan program optimal	✔️	
6. Program dapat menyimpan solusi dalam berkas. txt	✔️	
7. Program memiliki GUI		✔️

link github : https://github.com/BocilBlunder/Tucil1-13522113.git