

Assignment 1 Summer Bridge Computer Science

Berwyn

July 15, 2024

1 Introduction

Tugas pertama mencakup seluruh materi yang dijelaskan pada sesi 1 dan sesi 2. Tugas ini terbagi menjadi tiga bagian, yaitu code tracing, tugas coding utama, dan tugas coding extension. Khusus untuk tugas pertama ini, kalian bebas mengerjakan bagian coding di platform apapun. Untuk kalian yang belum memiliki setup Visual Studio Code, kalian bisa menggunakan online compiler dan cukup mengumpulkan code dalam bentuk foto. Untuk kalian yang sudah mengerti penggunaan Visual Studio Code, kalian bisa mengumpulkan file dengan ekstensi .py. Pengumpulan dilakukan pada google classroom paling lambat Sabtu, 20 Juli 2024 pukul 17:00 WIB. Untuk bagian manapun diseluruh soal, kalian bebas membaca dokumentasi apapun pada Google untuk melihat function-function yang bisa kalian gunakan.

2 Code Tracing

1. Perhatikan code dibawah ini!

```
def string_manipulation(s):
    result = ""
    i = 0
    while i < len(s):
        if i % 2 == 0:
            result += s[i].upper()
        else:
            result += s[i].lower()
        if s[i] in "aeiouAEIOU":
            result += s[i] * 2
        i += 1
    return result

input_string = "helloWorld"
output = string_manipulation(input_string)
print(output)
```

Fungsi string_manipulation mengambil suatu string *s* dan menerapkan langkah-langkah tertentu untuk memanipulasi string tersebut. Tanpa menggunakan komputer, tentukan output yang dihasilkan oleh fungsi di atas! Sertai jawaban kalian dengan alasan yang detail dalam bentuk kata-kata!

2. Perhatikan code dibawah ini!

```
import math

def mystery_function(n):
    for i in range(1, int(math.sqrt(n)) + 1):
        if n % i == 0:
            if i == int(n/i):
                print(i)
            else:
                print(i)
                print(int(n/i))
```

Sebuah fungsi `mystery_function` mengambil sebuah bilangan bulat n sebagai input dan melakukan operasi seperti terlihat pada gambar. Jawablah beberapa pertanyaan dibawah ini:

- (a) Dengan menelusuri tiap baris pada code, apa tujuan dari code tersebut dan nilai apakah yang nantinya akan diprint ke terminal?
- (b) Perhatikan batas yang diberikan pada fungsi `range()`, mengapa pemilihan batas dibuat seperti demikian?
- (c) Di dalam kondisi `if $n \% i == 0$` , terdapat satu blok `if` dan satu blok `else`, apa tujuan dari dua kondisi ini?

3 Coding Utama

1. Modified Fibonacci

Deret Fibonacci adalah deret yang cukup terkenal dalam matematika. Definisikan $F(n)$ sebagai bilangan ke n dari deret Fibonacci, dimana diketahui $F(0) = 0$ dan $F(1) = 1$. Untuk deret Fibonacci biasa, nilai $F(n)$ untuk $n > 1$ didefinisikan sebagai $F(n-2) + F(n-1)$. Untuk soal ini, kita ingin memodifikasi definisi ini.

Tulislah sebuah fungsi $f(n)$ dimana $f(0)$ dan $f(1)$ sama dengan nilai pada deret Fibonacci biasa, tetapi sekarang $f(n) = f(n-2) + f(n-1)$ untuk n genap dan $f(n) = f(n-1) - f(n-2)$ untuk n ganjil!

2. Monte Carlo Estimation for Euler's Number

Bilangan Euler $e = 2.718281828459045...$ dapat diestimasi menggunakan sebuah simulasi probabilistik. Langkah yang diperlukan untuk simulasi probabilistik ini adalah:

- (a) Hasilkan bilangan random antara 0 dan 1, ulangi proses hingga semua penjumlahan bilangan random tersebut melebihi angka 1, rekam berapa banyak proses yang diperlukan untuk mendapatkan penjumlahan lebih dari 1 tersebut
- (b) Ulangi proses 1 sebanyak n kali dan ambil rata-rata jumlah pengulangan yang diperlukan untuk mendapatkan penjumlahan di atas 1

Tuliskan code untuk simulasi ini dan jawablah beberapa pertanyaan di bawah ini:

- (a) Berapa estimasi nilai e yang kalian peroleh?
- (b) Berapa nilai n yang kalian gunakan untuk simulasi ini? Mengapa kalian memilih nilai n tersebut dan kira-kira nilai n seperti apakah yang cocok untuk simulasi semacam ini?

3. String Manipulation

Tuliskan sebuah fungsi `manipulate_string` yang mengambil sebuah string s sebagai input dan melakukan manipulasi sebagai berikut. Misalkan Anda memiliki string $s = "aaabbbccccaaad"$, maka output dari function `manipulate_string` harus berupa `"a3b2c4a2d1"`, yakni Anda harus menghilangkan semua duplikat karakter dan menggantikannya dengan berapa kali suatu karakter muncul secara berturut-turut! Anda boleh mengasumsikan bahwa input string yang diberikan selalu memiliki panjang lebih dari nol dan selalu berupa karakter alphabet (a - z)!

4. Armstrong Number

Bilangan Armstrong adalah bilangan yang nilainya sama dengan penjumlahan ketiga digit pada bilangan dimana masing-masing digit dipangkat dengan jumlah digit pada bilangan, contohnya 153 merupakan bilangan Armstrong karena $1^3 + 5^3 + 3^3 = 153$. Tulislah program untuk melakukan print seluruh bilangan Armstrong yang ada pada rentang 0 dan n . Gunakan function decomposition untuk persoalan ini dan jelaskan strategi function decomposition kalian!

5. Palindrome

Palindrom adalah sebuah string yang terbaca sama apabila dibaca dari kiri maupun dari kanan. Misalnya "kasur rusak" dan "larutan natural" adalah palindrom karena keduanya akan terbaca sama apabila dibaca dari kanan. Tuliskan suatu fungsi yang mengambil suatu string s dan return dari function tersebut adalah suatu boolean apakah string tersebut merupakan palindrom atau tidak. Dalam soal ini kita ingin mengabaikan semua karakter selain alphabet dan juga kita ingin menganggap huruf kapital dan huruf kecil sama. Contohnya, "Kasur rusak" tetaplah harus dianggap sebagai palindrom walaupun kata yang terbaca dari kanan adalah "kasur rusaK". Kemudian "kas*ur rus\$ak" juga merupakan palindrom karena kita ingin mengabaikan semua karakter selain huruf alphabet, dalam hal ini "*" dan "\$". Gunakan function decomposition untuk soal ini dan jelaskan strategi function decomposition kalian!

4 Coding Extension

1. Nilai π dapat diestimasi menggunakan suatu simulasi probabilistik.

- (a) Jelaskan setup eksperimen probabilistik kalian untuk mengestimasi nilai π !
- (b) Tulis fungsi untuk mengestimasi nilai π tersebut dan laporkan hasil yang kalian dapat!

Hint: Bayangkan ada suatu papan persegi dengan panjang sisi $1cm$ dan di dalam persegi tersebut digambar lingkaran dengan diameter $1cm$. Bayangkan kalian adalah seorang pemanah awam dimana tiap titik pada papan memiliki probabilitas yang sama untuk terkena panah kalian!

2. Tuliskan suatu program yang akan membantu murid kalian untuk latihan pertambahan, pengurangan, perkalian dan pembagian. Ekspektasi dari program ini adalah sebagai berikut:
 - (a) Program akan menanyakan soal matematika secara random, setiap iterasi akan memberikan soal berupa operasi dua bilangan bulat a dan b , dimana jenis operasi bisa berupa pertambahan, pengurangan, perkalian, maupun pembagian
 - (b) User akan memberikan jawaban atas persoalan matematika tersebut, apabila benar, print sebuah string yang menyatakan berapa soal yang sudah dijawab benar secara berturut-turut dan apabila salah, print string yang menyatakan jawaban tersebut salah
 - (c) Ulang semua proses di atas hingga user mendapatkan 5 jawaban benar berturut-turut.

Gunakan function decomposition pada soal ini dan jelaskan strategi function decomposition kalian!