

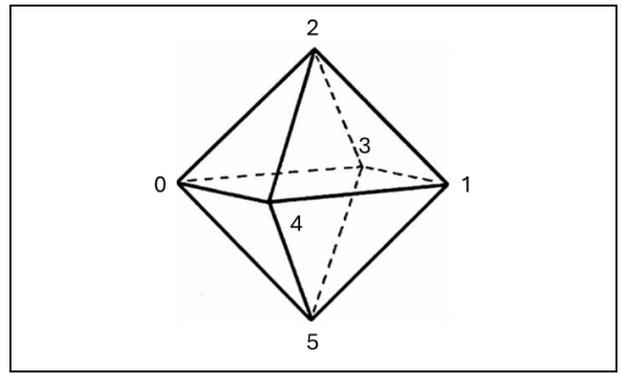
UAS IF1220 Matematika Diskrit (3 SKS)
Dosen: Rinaldi M, Arrival Dwi Sentosa
Rabu, 11 Juni 2025
Waktu: 125 menit

Berdoalan terlebih dahulu sebelum mengerjakan ujian ini.

- Diberikan dua bilangan bulat positif $a = 120$ dan $b = 75$. Dengan menggunakan algoritma Euclidean, tentukan:
 - PBB(a, b)
 - Nyatakan PBB(a, b) sebagai kombinasi linear dari a dan b
 - Tentukan solusi dari persamaan kongruen $120x \equiv 75 \pmod{91}$ **(Nilai = 12)**
- Tentukan nilai p dan karakter uji dari kode ISBN berikut 9-2p301-777 jika diketahui bahwa $5p \equiv 2 \pmod{3}$, lalu tuliskan kembali kode ISBN nya. **(Nilai = 7,5)**
- Seorang peneliti menemukan tiga jenis perangkat yang menghasilkan sinyal dengan frekuensi yang berbeda-beda dan bersifat periodik. Periode masing-masing perangkat adalah 5 detik, 7 detik, dan 11 detik. Peneliti mencatat bahwa pada detik ke-3, detik ke-5, dan detik ke-7, masing-masing perangkat menghasilkan sinyal secara bersamaan. Peneliti ingin mengetahui detik ke berapakah ketiga perangkat akan menghasilkan sinyal secara bersamaan untuk pertama kalinya **(Nilai = 7,5)**
- Sebuah acara makan malam di kampus akan diadakan dengan meja bundar yang dapat menampung 10 orang. Di antaranya terdapat 5 orang mahasiswa, 3 orang staf, dan 2 orang dosen (Rektor dan Kepala Jurusan). Berapa jumlah cara pengaturan duduk mereka jika:
 - Tidak ada batasan khusus
 - Semua mahasiswa harus duduk bersama, semua staf harus duduk bersama, dan semua dosen harus duduk bersama
 - Rektor dan Kepala Jurusan harus duduk di ujung meja yang berlawanan, dan mahasiswa serta staf harus duduk secara bergantian
- Hitunglah banyaknya kata yang berbeda yang bisa dibuat dengan hanya menggunakan huruf 'A' sebanyak N buah dan huruf 'B' M buah, dengan syarat tidak boleh ada 2 huruf 'B' yang bersebelahan dan semua huruf 'B' dan 'A' harus digunakan. **(Nilai = 7,5)**
 - Jawablah dalam bentuk variabel N dan M , dengan asumsi $N > M$.
 - Hitunglah jika $N = 5$ dan $M = 4$ (boleh dihitung manual, dengan ditunjukkan semua kombinasinya, jika jawaban soal a tidak ketemu)
- Terdapat kode program Python pada kotak sebelah kanan. Buatlah graf alir (*flow graph*) yang merepresentasikan alur program tersebut, dan sebutkan bagian kode yang direpresentasikan oleh tiap simpul (simpul diberi nomor dari 1, 2, dst. Beri keterangan simpul nomor sekian menyatakan kode yang mana). **(Nilai = 7,5)**

```
x = input()
y = input()
if x > y:
    print(x+y)
else:
    while(x < y):
        x += 1
    print(x + y)
print('done')
```
- Gambar pohon biner dari ekspresi dalam bentuk *prefix* berikut: $+ * + 2 3 5 / + 7 9 2$. Lalu, tentukan hasilnya dan susun kembali menjadi ekspresi dalam bentuk *infix*! **(Nilai = 7,5)**

8. Graf di kanan ini dinamakan graf oktahedron. Titik sudut oktahedron menyatakan sebuah bandara. Setiap bandara memiliki jalur penerbangan ke empat bandara lainnya. Tentukan apakah graf dari bandara-bandara tersebut planar! Selain itu, apabila seorang pilot terbang dari bandara X, apakah ia dapat melalui setiap jalur penerbangan tepat sekali dan berakhir kembali di bandara X? (Nilai = 7,5)



9. Diberikan teks dengan distribusi karakter sebagai berikut:

(Nilai = 10)

Karakter	A	B	C	D	E	F	G
Frekuensi	25	15	10	8	7	3	2

- (a) Bangun pohon Huffman dan tentukan kode Huffman untuk setiap karakter.
 (b) Hitung rasio kompresi menggunakan kode Huffman dibandingkan dengan kode biner dengan panjang tetap. Bandingkan hasilnya dengan kode ASCII yang menggunakan 7 bit per karakter
10. Sebuah pesan terdiri dari karakter-karakter di dalam himpunan $\{D, I, K, R, S, T, U, _ \}$. Pesan tersebut sudah dikompresi dengan Metode Huffman. Kode Huffman untuk setiap karakter adalah sebagai berikut: (Nilai = 7,5)
 $D = 1110, I = 101, K = 100, R = 110, S = 010, T = 00, U = 011, _ = 1111$
- (a) Bentuklah pohon Huffman dari kode Huffman di atas. Pohon Huffman adalah sebuah *prefix code*.
 (b) Lakukan *decoding* untuk string biner berikut:

0100011001110000011110111111010101010011010100

11. Diberikan matriks persegi berukuran $n \times n$. Algoritma di sebelah kanan berikut memeriksa apakah matriks tersebut simetris dengan membandingkan setiap elemen $matrix[i][j]$ dengan $matrix[j][i]$. Tentukan kompleksitas waktu algoritma dan kompleksitas waktu asimtotik algoritma ini dalam notasi Big-O.

(Nilai = 7,5)

function *isSymmetric*(*matrix*: $n \times n$) \rightarrow **boolean**

Deklarasi

simetris: **boolean**

Algoritma

simetris \leftarrow **true**

for $i \leftarrow 1$ **to** n **do**

for $j \leftarrow i + 1$ **to** n **do**

if $matrix[i][j] \neq matrix[j][i]$ **then**

simetris \leftarrow **false**

endif

endfor

endfor

12. Tentukan apakah pernyataan berikut ini benar atau salah!

(Nilai = 8)

- $n \log n + n/2$ adalah $O(n)$
- $\sqrt{n} + \log n$ adalah $\Omega(1)$
- $10\sqrt{n} + \log n$ adalah $O(n)$
- $\sqrt{n} + \log n$ adalah $\Omega(\log n)$
- $\sqrt{n} + \log n$ adalah $\Theta(n)$
- $2 + n + 4n^2$ adalah $O(n^3)$
- $n \log n + n$ adalah $\Omega(n)$
- Diberikan $T_1(n) = n$ dan $T_2(n) = 5n^2$, maka $T_1(n)T_2(n) = O(n^3)$

13. Apa prediksi (atau harapan) nilai anda untuk mata kuliah ini? (A/AB/B/BC/C/D/E)

(Nilai = 2)

TOTAL NILAI = 102