**Diagonalizable Matrix**

1. **Requirements:**

* **Programming Language:** python
* **Libraries:** Numpy
* **User Interface:** Done

1. **Penggunaan Aplikasi**
2. Jalankan aplikasi dengan mengeksekusi file Python.
3. Masukkan ukuran matriks (n x n) sesuai petunjuk.
4. Masukkan elemen matriks baris per baris, dipisahkan oleh spasi.
5. Hasil akan menunjukkan:
   * Matriks yang dimasukkan.
   * Eigenvalues dan eigenvectors.
   * Informasi apakah matriks diagonalizable atau tidak.
6. **Penjelasan**

* **Diagonalizability**: Sebuah matriks A dikatakan diagonalizable jika dapat direpresentasikan sebagai A=PDP-1, dengan P adalah matriks invertible dan D matriks diagonal.
* **Eigenvalue & Eigenvector**: Eigenvalues adalah nilai karakteristik yang terkait dengan matriks, sedangkan eigenvectors adalah vektor yang tidak berubah arah setelah transformasi oleh matriks.

**Langkah-Langkah Utama**

* Input validasi memastikan hanya matriks persegi yang diterima.
* Eigenvalues dan eigenvectors dihitung menggunakan fungsi numpy.linalg.eig.
* Kondisi diagonalizability diperiksa dengan membandingkan multiplikitas aljabar dan geometrik dari eigenvalues.

1. **Penjelasan tiap codingan**
2. **Fungsi input\_matrix()**

A computer screen shot of a program code

Description automatically generated**Penjelasan:**

* **Tujuan:** Mengambil input matriks persegi dari pengguna.
* **Logika:**
  1. Meminta pengguna untuk memasukkan ukuran matriks (nn).
  2. Memastikan bahwa setiap baris yang dimasukkan memiliki nn elemen.
  3. Mengonversi input ke dalam format array NumPy untuk operasi matriks.
  4. Jika input tidak valid (seperti jumlah elemen tidak sesuai), program meminta pengguna untuk mencoba lagi.

Contoh output;

Jika n = 2

Input:

1 2

3 4

Output:

np.array([[1, 2], [3, 4]])

1. **Fungsi calculate\_eigen()**

A black background with colorful text

Description automatically generated

**Penjelasan:**

* **Tujuan**: Menghitung eigenvalues dan eigenvectors dari matriks.
* **Metode**:
  + Menggunakan numpy.linalg.eig() untuk menghitung eigenvalues dan eigenvectors.
* **Output**:
  + - Eigenvalues: Nilai karakteristik matriks.
    - Eigenvectors: Vektor eigen yang sesuai.

Contoh input:

A black background with green and white text

Description automatically generated

A black screen with white text

Description automatically generated

1. Fungsi check\_diagonalizability()

A screen shot of a computer code

Description automatically generated

**Penjelasan:**

* **Tujuan**: Mengecek apakah matriks dapat didiagonalkan.
* **Logika**:
  1. Menghitung eigenvalues dan eigenvectors.
  2. Mengecek masing-masing eigenvalue:
     + **Algebraic Multiplicity**: Jumlah kemunculan eigenvalue (menggunakan np.count\_nonzero).
     + **Geometric Multiplicity**: Dimensi ruang eigen yang sesuai (menggunakan np.linalg.matrix\_rank).
  3. Jika algebraic multiplicity ≠ geometric multiplicity untuk suatu eigenvalue, matriks **tidak diagonalizable**.
* **Output**:
  1. True: Jika matriks diagonalizable.
  2. False: Jika tidak diagonalizable.
  3. Eigenvalues dan eigenvectors untuk debugging.

1. Fungsi main()

A screen shot of a computer program

Description automatically generated

**Penjelasan:**

* **Tujuan**: Menyediakan alur interaksi pengguna.
* **Logika**:
  1. Menampilkan judul aplikasi.
  2. Meminta input matriks dari pengguna.
  3. Memeriksa apakah matriks diagonalizable dengan check\_diagonalizability.
  4. Menampilkan:
     + Matriks yang dimasukkan.
     + Eigenvalues dan eigenvectors.
     + Hasil apakah matriks diagonalizable atau tidak.

1. Bagian Eksekusi

A black background with different colored lines

Description automatically generated

**Penjelasan:**

* **Tujuan**: Memastikan fungsi main() hanya dipanggil ketika file ini dijalankan secara langsung, bukan diimpor sebagai modul.

1. **Test Cases and Results**
   1. **Matriks Diagonalizable**

Input:

**A black background with white text

Description automatically generated**

Output:

**A screenshot of a computer

Description automatically generated**

* 1. **Matriks Tidak Diagonalizable**

Input:

**A black background with white text

Description automatically generated**

Output:

**A screenshot of a computer

Description automatically generated**

* 1. **Matriks Identitas (Diagonalizable)**

Input;

**A black background with white text

Description automatically generated**

Output:

**A screenshot of a computer

Description automatically generated**

* 1. **Inputan Tidak Valid**

Input:

**A black background with white text

Description automatically generated**

Output:

****