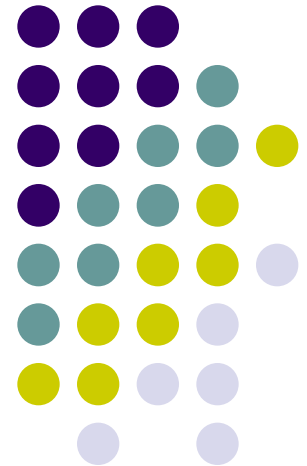


# INTRODUCTION TO GRAPH THEORY: *VERTEX COLORING*

## LECTURE 4



# GRAPH COLORING



- **Vertex Coloring (Pewarnaan Simpul)**
- Edge Coloring (Pewarnaan Sisi)
- Region Coloring (Pewarnaan Wilayah)

# VERTEX COLORING



**Bagaimana mewarnai setiap simpul dalam graph sedemikian sehingga tidak ada dua simpul bertetangga mempunyai warna yang sama**

**Tujuan:** Mencari jumlah warna yang minimum.

Minimum jumlah warna yang dibutuhkan untuk mewarnai simpul dalam graph disebut ***bilangan kromatik***

# VERTEX COLORING ALGORITHM



- Breadth First Search Algorithm (BFS)
- Largest First Search Algorithm (LFS)

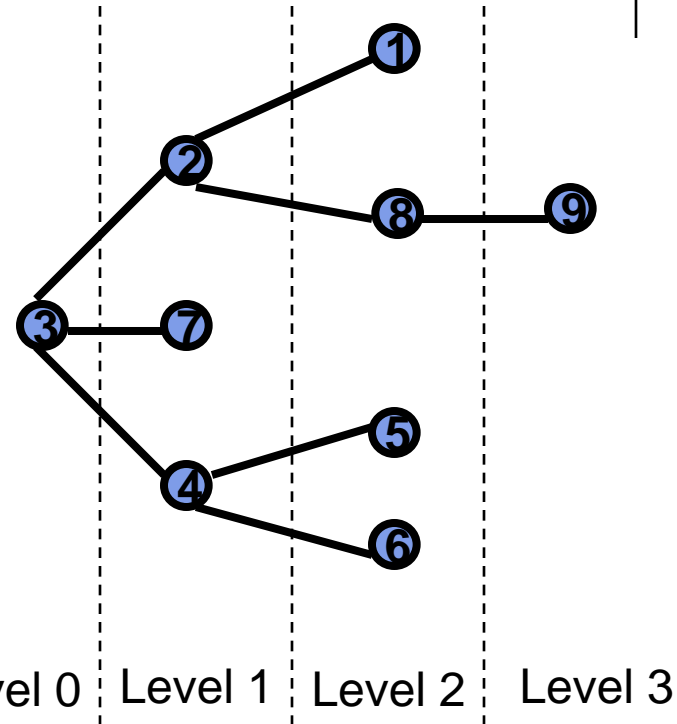
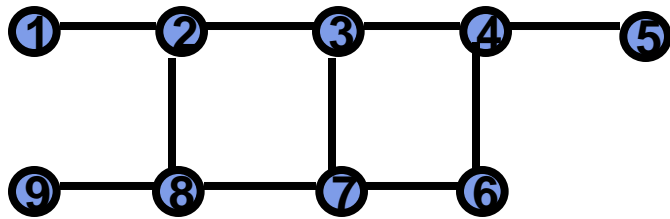
# BREADTH FIRST SEARCH ALGORITHM



Misal  $G$  adalah graph terhubung yang tidak mempunyai sirkuit ganjil.

- i. Ambil sembarang simpul  $v$  dalam  $G$ . Masukkan  $v$  dalam level 0. Semua simpul yang adjacent dengan  $v$ , masukkan ke level 1.
- ii. Misal  $v_{i1}, v_{i2}, v_{i3}, \dots, v_{ir}$  Adalah simpul pada level  $i$ . Semua simpul yang adjacent dengan simpul-simpul pada  $v_{i1}, v_{i2}, v_{i3}, \dots, v_{ir}$  tetapi tidak ada pada level  $0, 1, 2, \dots, i$  masukkan pada level  $(i+1)$ .
- iii. Lanjutkan langkah (ii) sampai semua simpul terpilih. Simpul pada level ganjil diberi satu warna, simpul pada level genap diberi warna yang lain.

# BREADTH FIRST SEARCH ALGORITHM (an Example)

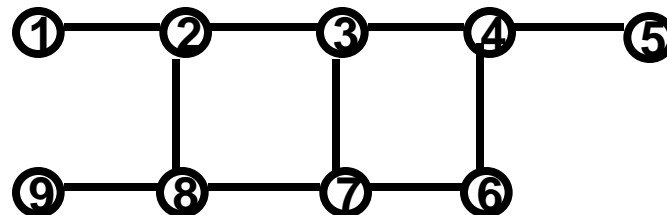


Misal vertex awal diambil 3

Warna 1: 1,3,5,6,8

Warna 2: 2,4,7,9

Bilangan kromatik = 2

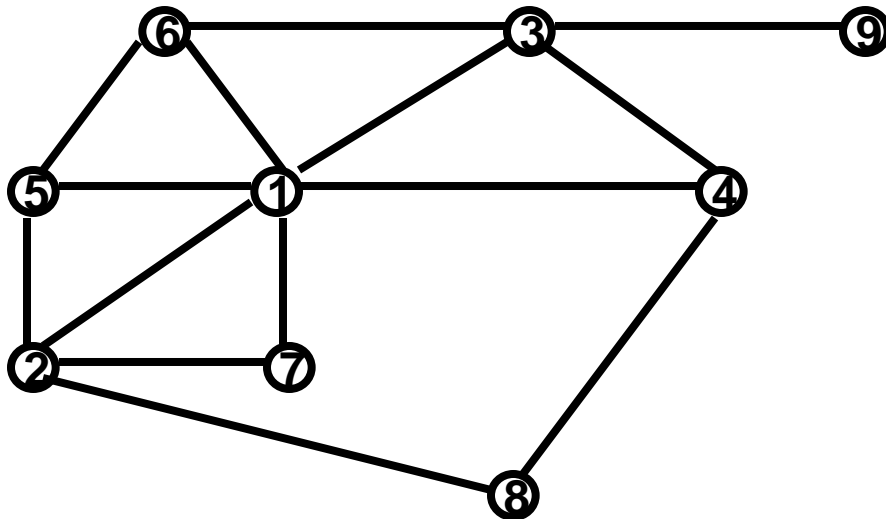


# LARGEST FIRST SEARCH ALGORITHM



- i. Pilih simpul dengan derajat paling besar sebagai simpul pertama yang diberi warna 1. Beri warna 1 pada simpul lain yang tidak adjacent dengan simpul 1.
- ii. Pilih simpul dengan derajat terbesar yang belum diberi warna. Warnai dengan warna 2. Beri warna 2 pada simpul lain yang belum mempunyai warna dan tidak adjacent dengan simpul 2.
- iii. Ulangi langkah (i) dan (ii) sampai semua simpul diberi warna.

# LARGEST FIRST SEARCH ALGORITHM (an Example)



Bilangan kromatik = 3

Pilih simpul 1 untuk diberi warna 1. Maka simpul 2,3,4,5,6,7 tidak boleh diberi warna 1. Simpul 8,9 tidak adjacent dengan 1 diberi warna 1. Beri warna 2 pada simpul 2. Simpul 4,6 tidak adjacent dengan 2 diberi warna 2. Simpul yang adjacent dengan 6 dan belum diberi warna adalah simpul 3,5 maka diberi warna 3. Karena simpul 7 adjacent dengan simpul 2, tetapi tidak adjacent dengan simpul 5, maka simpul 7 diberi warna 2.