

PERTEMUAN - 9



PENGOLAHAN CITRA

EDY WINARNO
fti-unisbank-smg
16 Juni 2009

16/06/2009

pertemuan_9

Created with

 **nitro** PDF[®] professional

download the free trial online at nitropdf.com/professional

1

PEMAMPATAN CITRA (IMAGE COMPRESSION)

Semakin besar ukuran citra, semakin besar memori yang dibutuhkan. Namun kebanyakan citra mengandung duplikasi data, yaitu :

- suatu piksel memiliki intensitas yang sama dengan dengan piksel tetangganya, sehingga penyimpanan setiap piksel memboroskan tempat
- citra banyak mengandung bagian (region) yang sama, sehingga bagian yang sama ini tidak perlu dikodekan berulang kali karena mubazir atau redundan

Contoh : citra langit biru dengan beberapa awan putih > banyak intensitas piksel dan region yang sama

PEMAMPATAN CITRA (IMAGE COMPRESSION)

- Pemampatan citra / kompresi citra bertujuan meminimalkan kebutuhan memori untuk merepresentasikan citra digital dengan mengurangi duplikasi data di dalam citra sehingga memori yang dibutuhkan menjadi lebih sedikit daripada representasi citra semula.

PEMAMPATAN CITRA (IMAGE COMPRESSION)

Manfaat kompresi citra :

- Waktu pengiriman data pada saluran komunikasi data lebih singkat. Contoh : pengiriman gambar dari fax, videoconference, handphone, download dari internet, pengiriman data medis, pengiriman dari satelit, dsb
- Membutuhkan ruang memori dalam storage lebih sedikit dibandingkan dengan citra yang tidak dimampatkan

PEMAMPATAN CITRA (IMAGE COMPRESSION)

- Metode kompresi yang diharapkan :
 - Proses kompresi dan dekompresinya cepat
 - Memori yang dibutuhkan seminimal mungkin
 - Kualitas citra hasil kompresi harus bagus (fidelity)
 - proses transfer dan penyimpanannya mudah

PEMAMPATAN CITRA (IMAGE COMPRESSION)

1. Proses kompresi dan dekompresinya cepat
 - Proses kompresi : citra dalam representasi tidak mampat dikodekan dengan representasi yang meminimumkan kebutuhan memori. Citra terkompresi disimpan dalam file dengan format tertentu, misal JPEG (Joint Photographic Experts Group)
 - Proses dekompresi : citra yang sudah dimampatkan dikembalikan lagi (decoding) menjadi representasi yang tidak mampat. Diperlukan bila citra tersebut ditampilkan ke layar / disimpan dalam format tidak mampat (bentuk bitmap(BMP))

PEMAMPATAN CITRA (IMAGE COMPRESSION)

2. Memori yang dibutuhkan seminimal mungkin
Ada metode yang berhasil meng-kompresi dengan persentase besar, ada yang kecil. Ukuran memori hasil kompresi juga bergantung pada citra itu sendiri, yaitu citra yang mengandung banyak elemen duplikasi biasanya berhasil dikompresi dengan memori yang lebih sedikit. Contoh : citra langit biru tanpa awan dibandingkan dengan citra pemandangan alam (mengandung banyak objek)

PEMAMPATAN CITRA (IMAGE COMPRESSION)

3. Kualitas citra hasil kompresi harus bagus (fidelity)

Informasi yang hilang akibat kompresi seharusnya seminimal mungkin sehingga kualitas hasil kompresi bagus. Tetapi biasanya kualitas kompresi bagus bila proses kompresi menghasilkan pengurangan memori yang tidak begitu besar, demikian sebaliknya.

PEMAMPATAN CITRA (IMAGE COMPRESSION)

Mengukur kualitas hasil kompresi dengan PSNR (peak signal – to – noise ratio)

$$PSNR = 20 \times \log_{10} \left(\frac{b}{rms} \right)$$

$$rms = \sqrt{\frac{1}{tinggixlebar} \sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^M (f_{ij} - f'_{ij})^2}$$

b = sinyal terbesar (pada citra hitam putih, b = 255)

rms = akar pangkat dua dari selisih antara citra semula dengan citra hasil kompresi

f = nilai piksel citra semula

f' = nilai piksel citra kompresi

PSNR memiliki satuan decibel (dB). Semakin besar PSNR, semakin bagus kualitas kompresi.

PEMAMPATAN CITRA (IMAGE COMPRESSION)

Pendekatan yang digunakan untuk kompresi :

1. Pendekatan statistik (statistical compression)
2. Pendekatan ruang (spatial compression)
3. Pendekatan kuantisasi (quantizing compression)
4. Pendekatan fraktal (fractal compression) : tidak dibahas
5. Pendekatan transformasi wavelet (wavelet compression) : tidak dibahas

PEMAMPATAN CITRA (IMAGE COMPRESSION)

Berdasarkan hasilnya, ada 2 kelompok besar metode kompresi :

1. Lossless Compression Kompresi citra dimana hasil dekompresi dari citra yang terkompresi sama dengan citra aslinya, tidak ada informasi yang hilang. Sayangnya ratio kompresi citra metode ini sangat rendah. Metode ini cocok untuk kompresi citra yang mengandung informasi penting yang tidak boleh rusak akibat kompresi, misal kompresi citra hasil diagnosa medis.

$$Ratio = 100\% - \left(\frac{\text{ukuran citra hasil kompresi}}{\text{ukuran citra asli}} \times 100\% \right)$$

PEMAMPATAN CITRA (IMAGE COMPRESSION)

2. Lossy Compression Kompresi citra dimana hasil dekompresi dari citra yang terkompresi tidak sama dengan citra aslinya karena ada informasi yang hilang, tetapi masih bisa ditolerir oleh persepsi mata. Mata tidak dapat membedakan perubahan kecil pada gambar.

Metode ini menghasilkan ratio kompresi yang lebih tinggi daripada metode lossless.

PEMAMPATAN CITRA (IMAGE COMPRESSION)

1. STATISTICAL COMPRESSION (Metode Huffman)
 - Termasuk metode lossless compression
 - Pengkodean citra berdasarkan pada derajat keabuan (gray level) dari piksel-piksel dalam keseluruhan image
 - Nilai atau derajat keabuan yang sering muncul di dalam citra akan dikodekan dengan jumlah bit yang lebih sedikit sedangkan nilai keabuan yang frekuensi kemunculannya sedikit dikodekan dengan jumlah bit yang lebih panjang.

PEMAMPATAN CITRA (IMAGE COMPRESSION)

Algoritma metode Huffman :

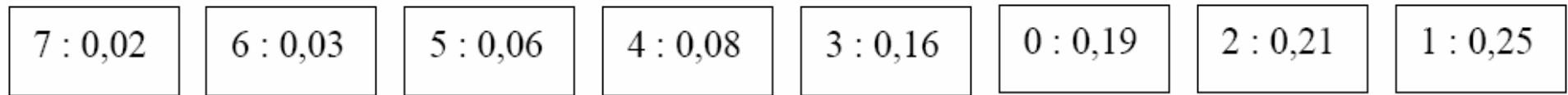
1. Urutkan secara menaik nilai keabuan berdasarkan frekuensi kemunculannya atau peluang kemunculan yaitu frekuensi kemunculan dibagi dengan jumlah piksel dalam citra ($p_k = n_k/n$). Setiap nilai keabuan dinyatakan sebagai pohon bersimpul tunggal dan setiap simpul diassign dengan frekuensi kemunculan nilai keabuan tersebut.
2. Gabung 2 buah pohon yang mempunyai frekuensi kemunculan paling kecil pada sebuah akar. Akar mempunyai frekuensi yang merupakan jumlah dari frekuensi 2 pohon penyusunnya. Perhatikan : frekuensi dengan nilai lebih kecil diletakkan di sisi kiri
3. Ulangi langkah 1 dan 2 sampai tersisa 1 pohon biner.
4. Beri label setiap sisi pada pohon biner, label sisi kiri = 0, label sisi kanan = 1.
5. Telusuri pohon biner dari akar ke daun. Barisan label-label sisi dari akar ke daun menyatakan kode Huffman untuk derajat keabuan yang bersesuaian.

PEMAMPATAN CITRA (IMAGE COMPRESSION)

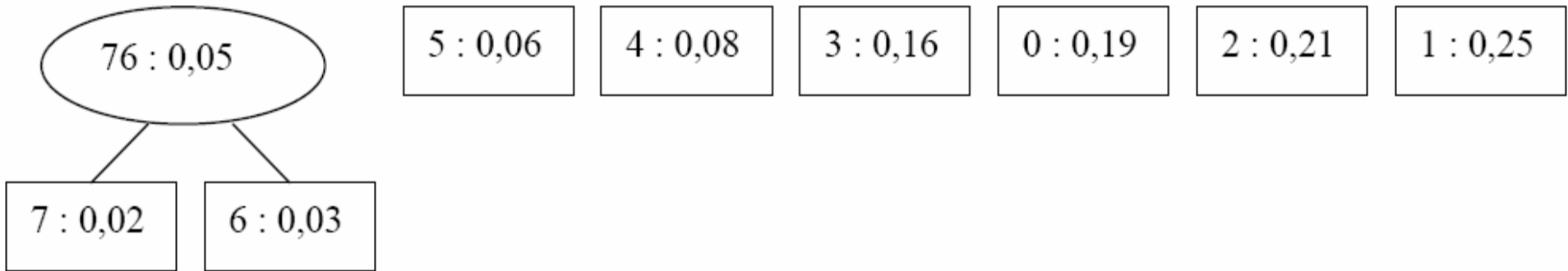
Contoh : citra ukuran 64 x 64 dengan 8 derajat keabuan (k) jumlah seluruh piksel (n) = 64 x 64 = 4096

K	nk	P(k) = nk/n
0	790	0.19
1	1023	0.25
2	850	0.21
3	656	0.16
4	329	0.08
5	245	0.06
6	122	0.03
7	81	0.02

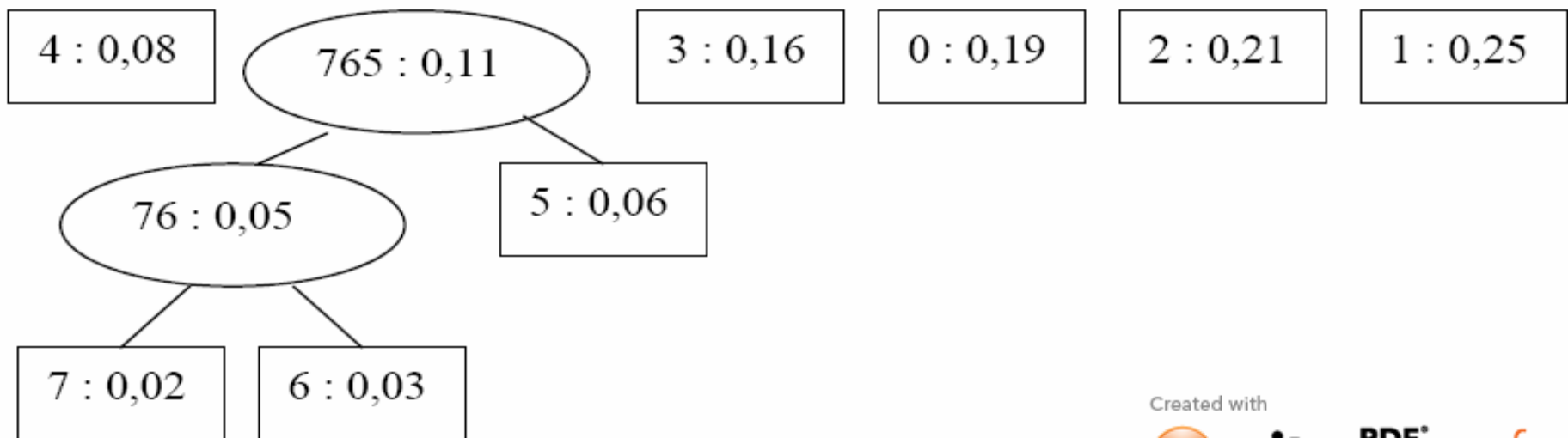
Langkah 1 :

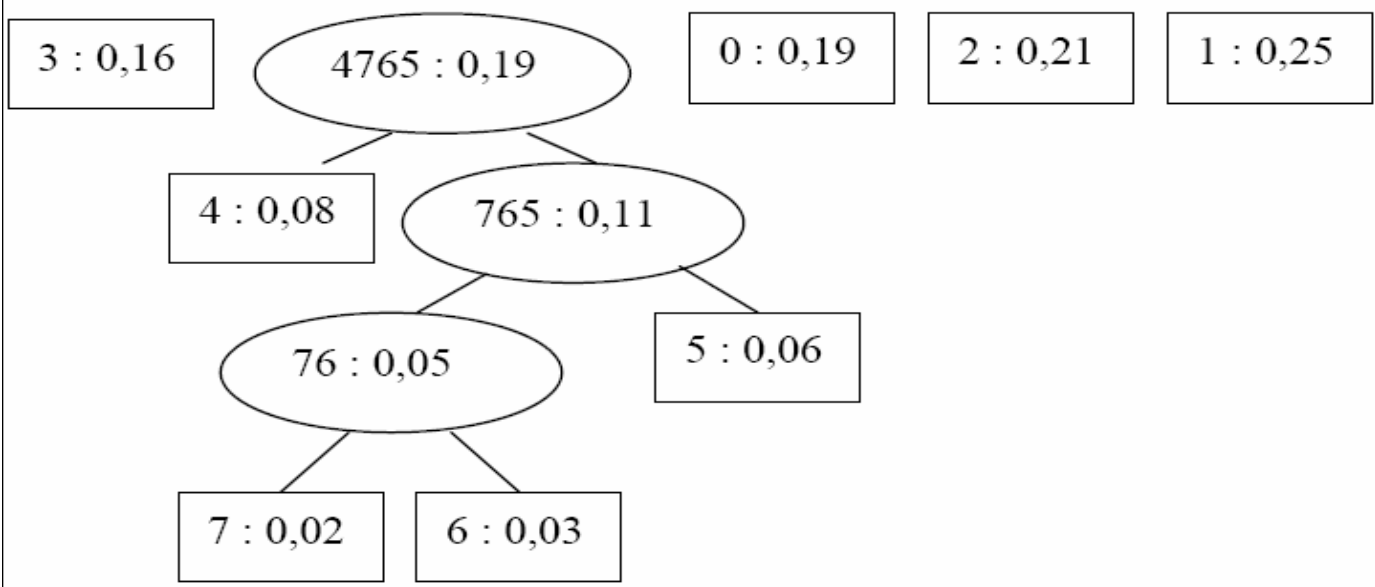


Langkah 2 :

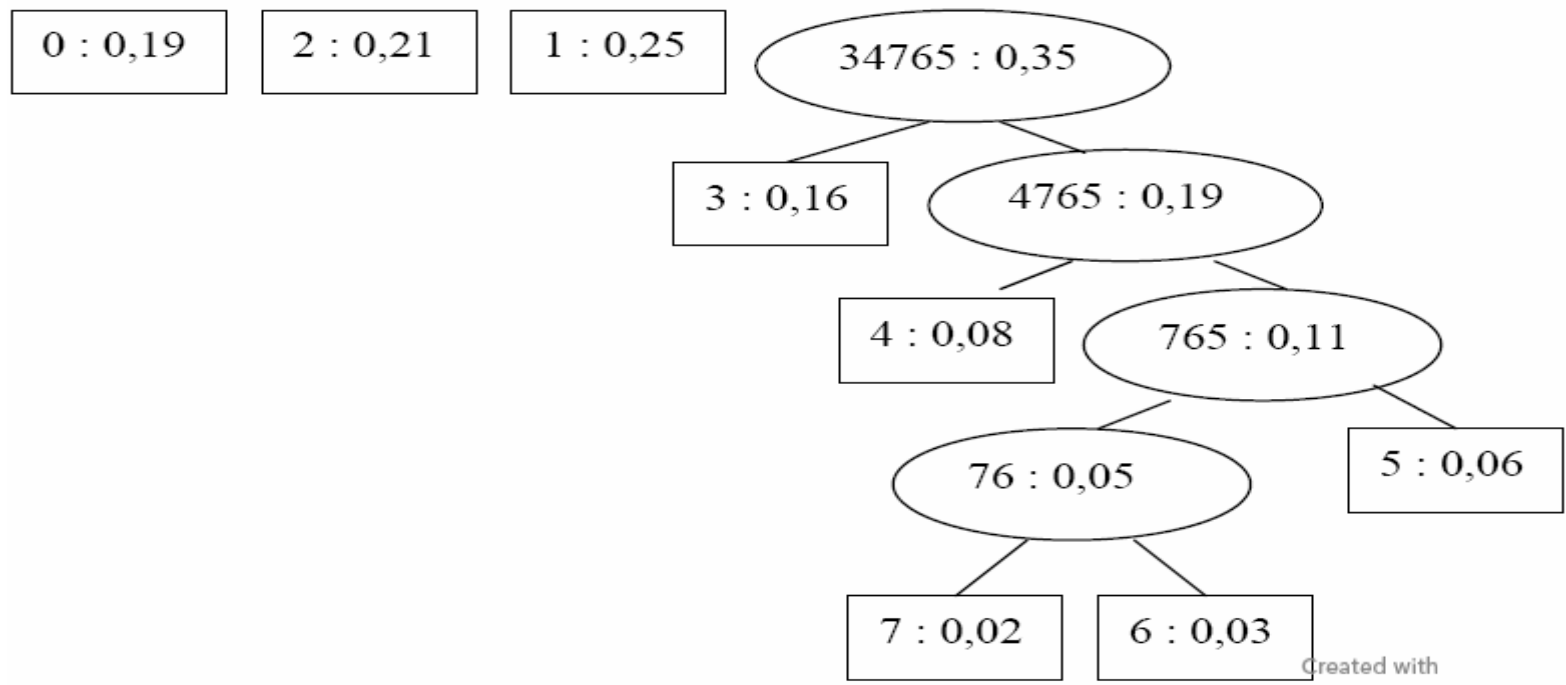


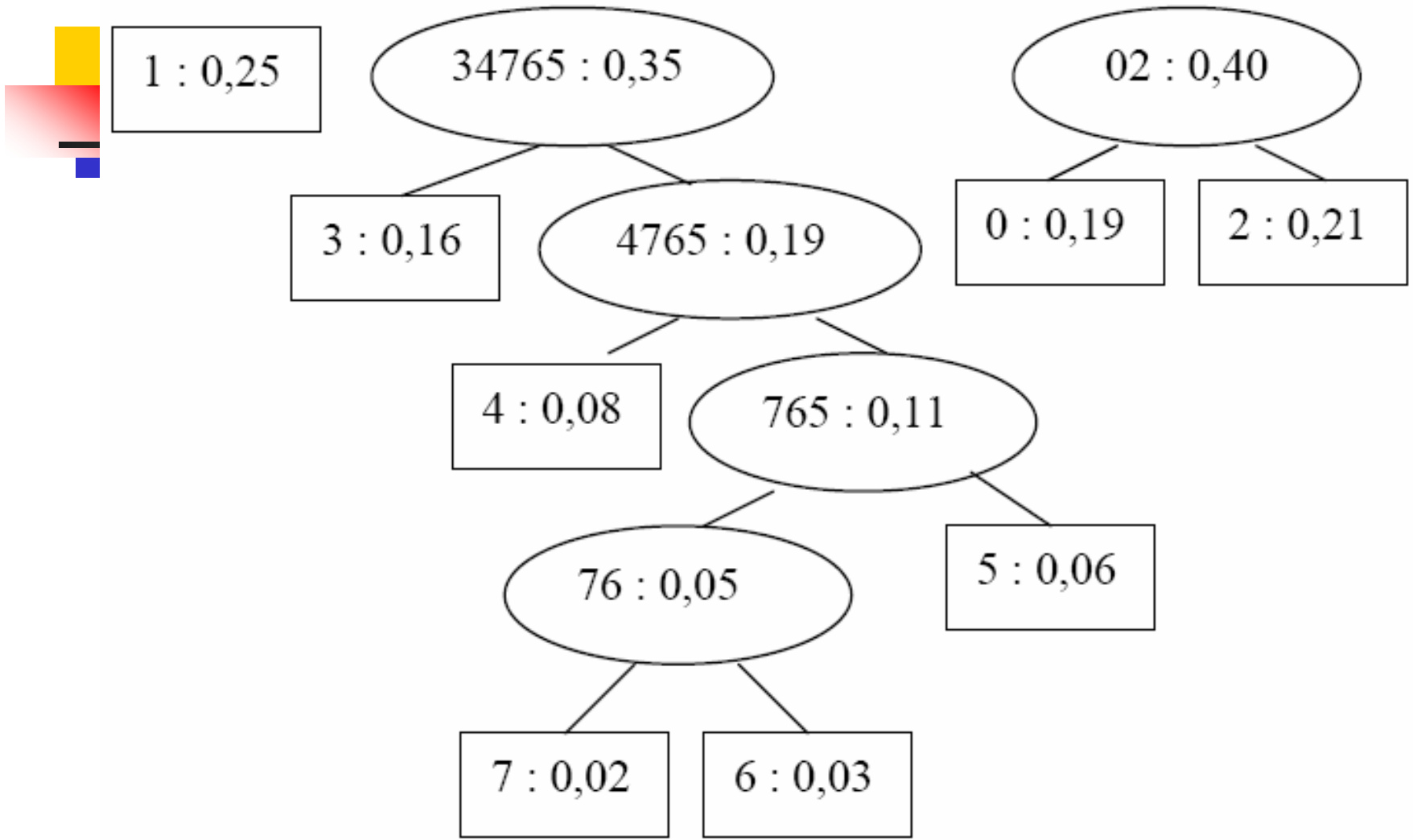
Langkah 3 : Ulangi langkah 1 & 2 sampai tersisa 1 pohon biner
Ingat, frekuensi yang lebih kecil diletakkan di sisi kiri

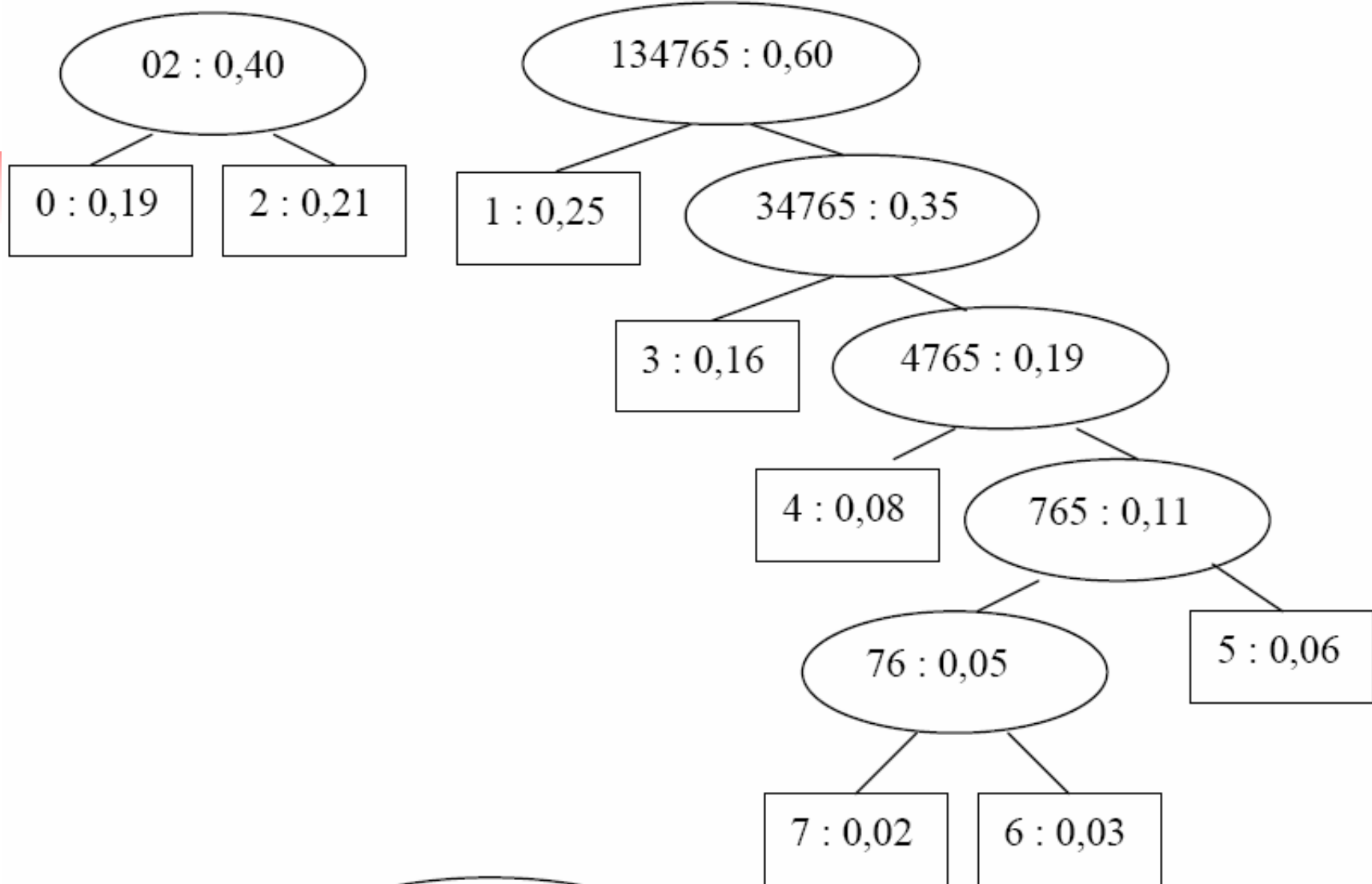


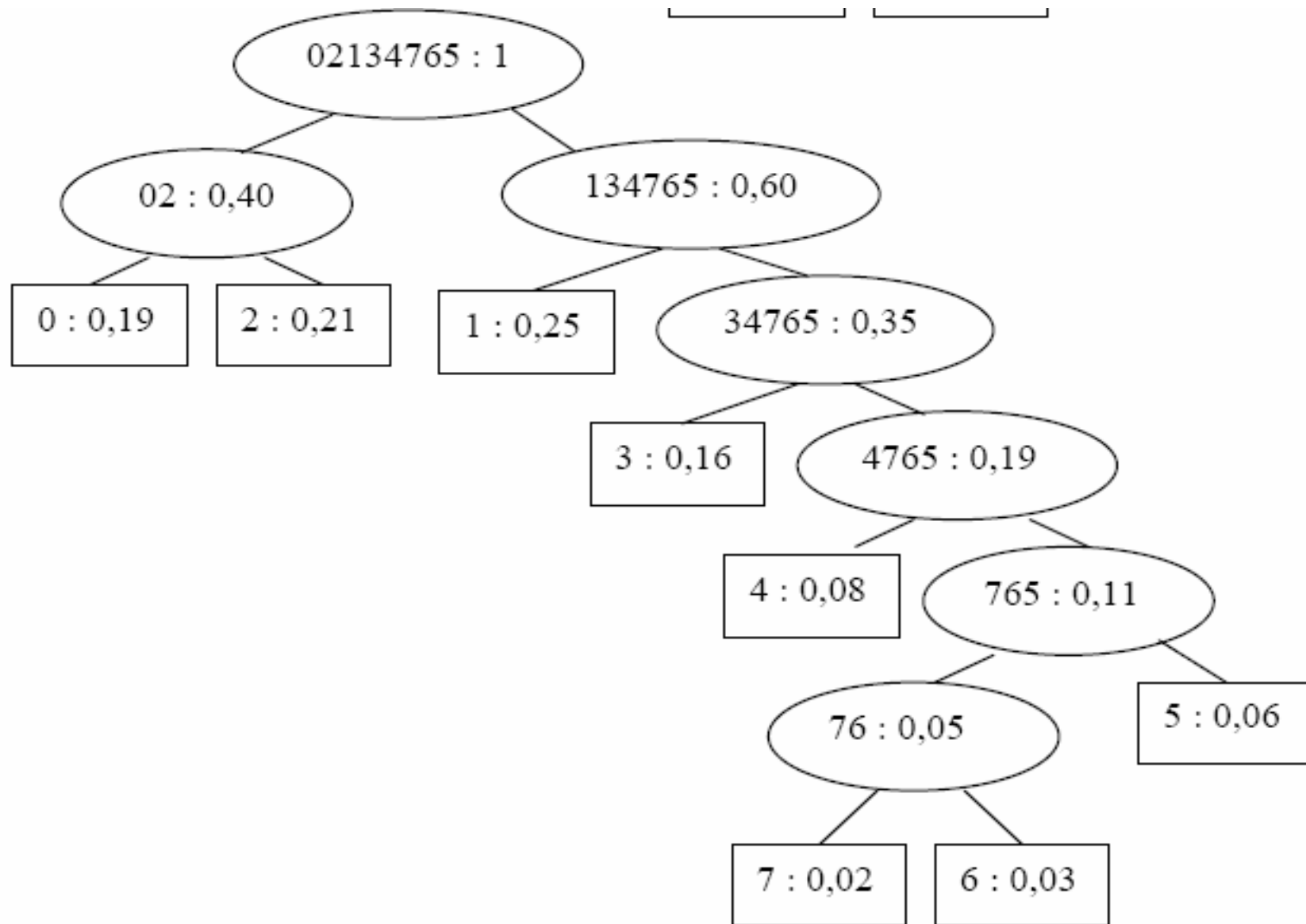


Dengan formasi seperti dibawah, pilih 2 frekuensi terkecil, kemudian gabungkan dan urutkan secara menaik.









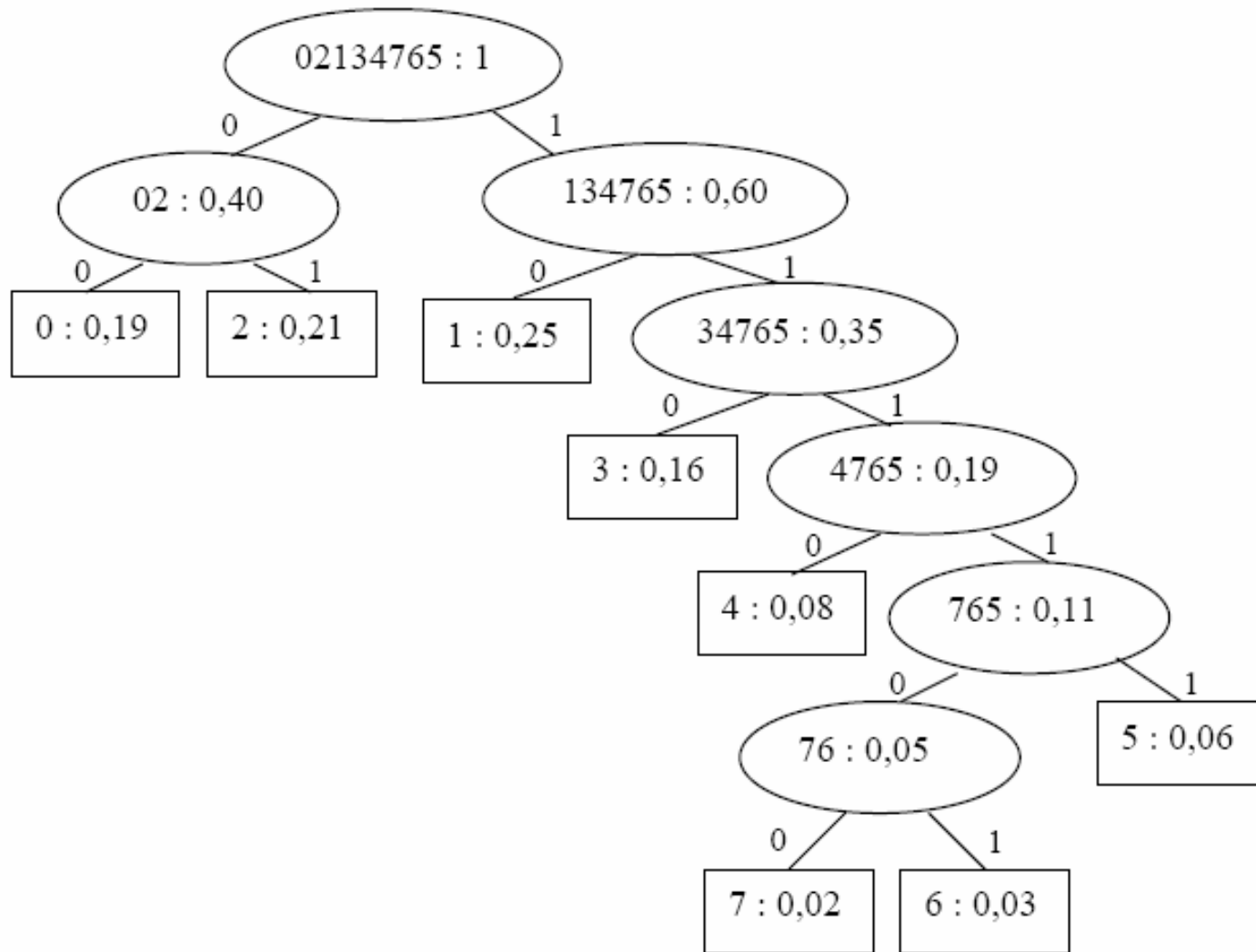
Karena sudah tersisa 1 pohon, lakukan langkah 4.

16/06/2009

pertemuan_9

Created with

Langkah 4 : Beri label 0 untuk sisi kiri, sisi kanan label 1



Langkah 5 : Telusuri pohon biner dari akar ke daun untuk menentukan kode Huffman yang sesuai dengan derajat keabuan.

Derajat keabuan	Kode Huffman	Ukuran	Banyaknya piksel
0	00	2 bit	790
1	10	2 bit	1023
2	01	2 bit	850
3	110	3 bit	656
4	1110	4 bit	329
5	11111	5 bit	245
6	111101	6 bit	122
7	111100	6 bit	81

$$\begin{aligned}\text{Ukuran citra setelah kompresi} &= (790 \times 2 \text{ bit}) + (1023 \times 2 \text{ bit}) + (850 \times 2 \text{ bit}) + (656 \times 3 \text{ bit}) + \\ &\quad (329 \times 4 \text{ bit}) + (245 \times 5 \text{ bit}) + (122 \times 6 \text{ bit}) + (81 \times 6 \text{ bit}) \\ &= 11053 \text{ bit}\end{aligned}$$

$$\text{Ukuran citra sebelum kompresi} = 4096 \text{ piksel} \times 3 \text{ bit} = 12288 \text{ bit}$$

$$\text{Ratio kompresi} = 100\% - \left(\frac{\text{ukuran citra hasil kompresi}}{\text{ukuran citra asli}} \times 100\% \right)$$

$$= 100\% - \left(\frac{11053}{12288} \times 100\% \right)$$

$$= 10\%, \text{ artinya citra semula telah dimampatkan sebanyak } 10\%$$