

Вежба број 5

1. Користећи *run-length* кодирање извршити компресију следећег низа битова:
1 (32 нуле) 1 (25 нула) 1 1 1 (44 нуле) 1 1 (2 нуле).

- користити 4 бита за кодирање.
- користити 6 бита за кодирање.
- који од алгоритама за кодирање је бољи а или б ?
- користећи алгоритме за кодирање под а.) и б.) кодирати низ од 16 нула

РЕШЕЊЕ:

- 0000 1111 1111 0010 1111 1010 0000 0000 1111 1111 1110 0000 0010
- 000000 100000 011001 000000 000000 101100 000000 000010
- бољи је алгоритам под б јер користи 48 b у односу на алгоритам под а који користи 52 b
- са 4 бита: **1111 0001**
са 6 бита: **010000**

2. Компресујте следећи низ битова коришћењем *run-length* кодирања. Користите пет битова за кодирање сваког дугачког низа. Изрази у заградама означавају низове.

1 (16 нула) 11 (32 нуле) 1 1 1 (44 нуле) 1 (2 нуле) 1 (45 нула)

Изразите дужину компресованог низа као проценат дужине оригиналног низа.

РЕШЕЊЕ:

оригинални низ користи $1+16+2+32+3+44+1+2+1+45 = 147$ битова
00000 10000 00000 11111 00001 00000 00000 11111 01101 00010 11111 01110 60 битова
 $100 : 147 = x : 60 \rightarrow x = 40,81 \%$

3. Како изгледа низ који сте компресовали *run-length* компресијом са 4 бита ако је некомпресован низ:

(14 нула) 1 (9 нула) 11 (20 нула) 1 (30 нула) 11 (11 нула)

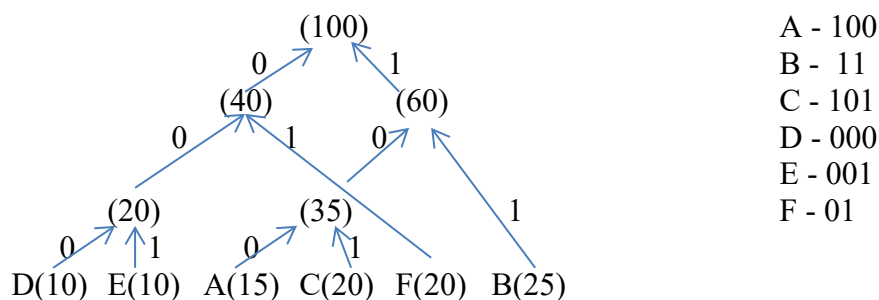
РЕШЕЊЕ:

бинарни низови фиксне дужине 1110 1001 0000 1111 0101 1111 1111 0000 0000 1011
децимални низ 14 9 0 15 5 15 15 0 0 11

4. Изведите Хафманов код за слова чија је учесталост појављивања дата у следећој табели

| Слово | A | B | C | D | E | F |
|---------------|----|----|----|----|----|----|
| % појављивања | 15 | 25 | 20 | 10 | 10 | 20 |

РЕШЕЊЕ:



5. Добили сте задатак да пошаљете поруку да сте успешно положили испит. Порука коју шаљете треба да гласи `ЖИЛПОЛОЖИО`.

- а.) Како изгледа порука која се шаље ако се она кодира Хафмановим кодом ? (5 поена)
 б.) Која се порука шаље ако се она компримује путем аритметичке компресије ? (15 поена)

РЕШЕЊЕ:

Ж И Л П О Л О Ж И О

а.) 11 10 011 010 00 011 00 11 10 00

| | | | |
|---|------|-----------|-----|
| Ж | 20 % | [0-0,2] | 11 |
| И | 20 % | [0,2-0,4] | 10 |
| Л | 20 % | [0,4-0,6] | 011 |
| П | 10 % | [0,6-0,7] | 010 |
| О | 30 % | [0,7- 1] | 00 |

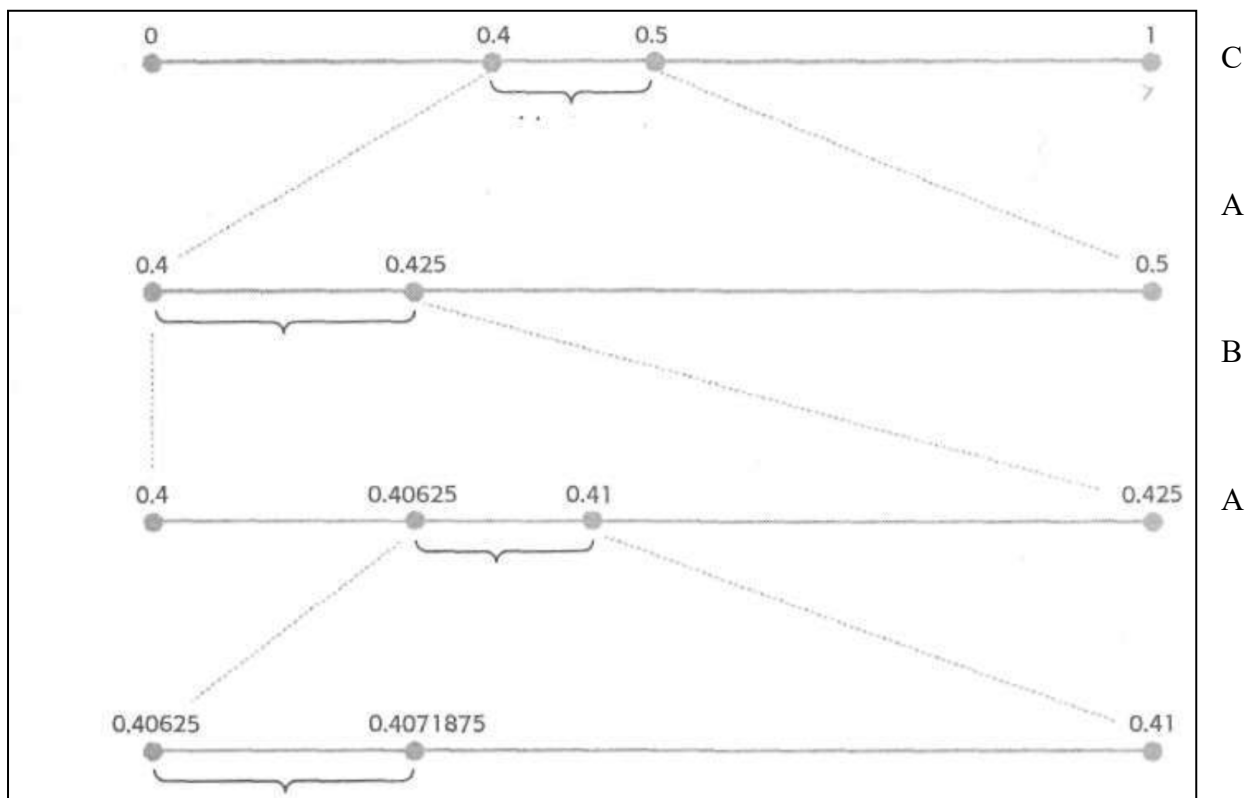
| | | | |
|------------------|-----------|------------------|---|
| б.) 0 | 1 | 1 | |
| | 0-0,2 | | Ж |
| 0 | 0,2 | 0,2 | |
| | 0,2-0,4 | | И |
| 0,04 | 0,04 | 0,08 | |
| | 0,4-0,6 | | Л |
| 0,056 | 0,08 | 0,064 | |
| | 0,6-0,7 | | П |
| 0,0608 | 0,0008 | 0,0616 | |
| | 0,7 - 1 | | О |
| 0,06136 | 0,00024 | 0,0616 | |
| | 0,4-0,6 | | Л |
| 0,061456 | 0,000048 | 0,061504 | |
| | 0,7 - 1 | | О |
| 0,0614896 | 0,0000144 | 0,061504 | |
| | 0,6-0,7 | | Ж |
| 0,0614982 | 0,00001 | 0,0615082 | |
| | 0,2-0,4 | | И |
| 0,0615002 | 0,000002 | 0,0615022 | |
| | 0,7 - 1 | | О |
| 0,0615016 | | 0,0615022 | |

Шаље се било који број између 0,0615016 и 0,0615022

6. У приложеној табели дата је учестаност појављивања карактера у низу.

- | | | |
|----------|-----------|--|
| A | 25 | A) Одредити шта је послато ако се изврши аритметичка компресија над |
| B | 15 | стрингом САВА. |
| C | 10 | B) Одредити која је порука примљена ако је примљен број 0,4067 и познато је да |
| D | 20 | је порука дугачка 5 карактера |
| E | 30 | |

РЕШЕЊЕ:



Послат је један било који број између 0,40625 и 0,4071875

Б)

| Корак | N | Интервал (p, q) | Ширина | Карактер | $p - q$ | $(p - q)/N$ |
|-------|--------|-------------------|--------|----------|---------|-------------|
| 1 | 0.4067 | [0.4, 0.5] | 0.10 | C | 0.0067 | 0.067 |
| 2 | 0.067 | [0, 0.25] | 0.25 | A | 0.067 | 0.268 |
| 3 | 0.268 | [0.25, 0.40] | 0.15 | B | 0.018 | 0.12 |
| 4 | 0.12 | [0, 0.25] | 0.25 | A | 0.12 | 0.48 |
| 5 | 0.48 | [0.4, 0.5] | 0.10 | C | 0.08 | 0.8 |

Примљена је порука САВАС

7. У приложеној табели приказани су различити кодови карактера.

а.) Који од тих кодова су исправни Хафманови кодови и објасните зашто ?

б.) Искористите исправан Хафманов код из претходне табеле и интерпретирајте следећи низ битова које сте примили (почевши од крајњег левог бита): **0010110010111011010011**

в.) За дати проценат појављивања карактера у табели применити аритметичку компресију над стрингом DCBD.

| Карактер | Код 1 | Код 2 | Код 3 | Код 4 | % појављивања |
|----------|-------|-------|-------|-------|---------------|
| A | 11 | 000 | 001 | 001 | 0.15 |
| B | 0010 | 1 | 01 | 101 | 0.25 |
| C | 10 | 010 | 000 | 01 | 0.2 |
| D | 000 | 0010 | 0001 | 1110 | 0.1 |
| E | 0011 | 11 | 10 | 1010 | 0.25 |
| F | 01 | 0011 | 1101 | 11101 | 0.05 |

РЕШЕЊЕ:

а) исправан је Код1

б) **ВAVАСAFЕ**

ц) шаље се било који број између 0,646 и 0,6465.

8. Добили сте задатак да пошаљете следећу поруку „НАШ□АНАНАС“.
- а.) Како изгледа порука која се шаље ако се она кодира Хафмановим кодом ?
 - б.) Ако „□“ представља терминални карактер, која се порука шаље ако се она компримује путем аритметичке компресије ?
9. Добили сте задатак да пошаљете следећу поруку „НАШАНИШАВА“.
- а.) Како изгледа порука која се шаље ако се она кодира Хафмановим кодом ?
 - б.) Под предпоставком да се користи иста табела учестаности појављивања, одредити коју сте поруку добили ако је она компримована путем аритметичке компресије и ако сте добили број 0,0615018 (термални карактер се налази на 5 месту) ?
10. Добили сте задатак да пошаљете следећу поруку „ВАШ□ПРВИ _ _ КОЛОКВИЈУМ“.
- а.) Како изгледа порука која се шаље ако се она кодира Хафмановим кодом ?
 - б.) Ако „□“ представља терминални карактер, која се порука шаље ако се она компримује путем аритметичке компресије ?
11. Добили сте задатак да пошаљете следећу поруку „МИЛЕНА□ВОЛИ _ МИЛОВАНА“.
- а.) Како изгледа порука која се шаље ако се она кодира Хафмановим кодом ?
 - б.) Ако „□“ представља терминални карактер, која се порука шаље ако се она компримује путем аритметичке компресије ?
 - ц.) Дешифрирајте поруку ако је примљена порука 0,00123 а знате да се она састоји од 5 карактера.