

ИНФОРМАТИКА У СТОМАТОЛОГИЈИ

Банка питања

Количина информације односно информациона ентропија је мера неодређености могућих исхода случајног догађаја. Код једнако вероватних исхода једнака је логаритму укупног броја исхода $I = \log N$. Ако су познате вероватноће свих исхода (p_i) количина информације може се наћи помоћу израза $I = -\sum_{i=1}^N p_i \log p_i$. Ако користимо бинарни логаритам (\log_2) количину информације изражавамо у битима (bit).

1. У шпилу карата за преферанс има 32 карте поређане у две боје (црвена и црна), четири знака ($\diamond \heartsuit \spadesuit \clubsuit$) и осам вредности (од седам до кеца). Колико бита вреди информација коју добијете ако из шпила извучете:

a) даму каро

i. 1 бит

ii. 3 бита

iii. 5 бита

b) црвену карту

i. 1 бит

ii. 2 бита

iii. 3 бита

2. Случајна променљива x може имати три вредности $X = \{0,1,2\}$. Вероватноће да променљива x има једну од четири вредности су $p(x=0) = 1/4$, $p(x=1) = 1/2$, $p(x=2) = 1/4$. Израчунајте колико бита вреди информација коју добијате када сазнате вредност променљиве x .

$$I \equiv E(x) = -\sum_{i=1}^3 p_i \log_2 p_i = -p_0 \log_2 p_0 - p_1 \log_2 p_1 - p_2 \log_2 p_2 =$$

$$I \equiv E(x) =$$

3. Стандардни ручни рачунари немају могућност директног рачунања бинарног логаритма. Бинарни логаритам се може израчунати преко декадног уз помоћ израза $\log_2 x = \frac{\log_{10} x}{\log_{10} 2}$. Ако случајна променљива из претходног задатка има једнаке вероватноће за сва три исхода $p(x) = p(x=0) = p(x=1) = p(x=2) = 1/3$. Израчунајте ентропију скупа стања величине x .

$$I \equiv E(x) =$$

Бројеви се могу приказати у различитим бројчаним системима у облику $x_b = a_{n-2}a_{n-1} \dots a_1a_0, a_{-1} \dots a_{-m+1}a_{-m}$ где су a_i цифаре, а b основа система.

4. Који од следећих бројева је већи?

i. $x_2 = 111_2$

ii. $y_{10} = 111_{10}$

iii. $z_{12} = 111_{12}$

Бројеви приказани у различитим бројчаним системима могу се превести у декадни (децимални) бројчани систем уз помоћ израза: $x_b = \sum_{i=-m}^{n-1} a_i b^i$.

5. Претворите следеће бројеве у декадни бројчани систем:

i. $x_3 = 121_3$

$x_{10} =$

ii. $y_8 = 211_8$

$y_{10} =$

iii. $z_{12} = 112_{12}$

$z_{10} =$

Бројеви у бројчаном систему са основом 2 су **бинарни бројеви** и приказују се цифрама 0 и 1.

6. Колико јединица у бинарном запису има децимални број 8?

i. ниједну

ii. једну

iii. две

7. Претворите следеће децималне бројеве у бинарни запис:

i. $x_{10} = 6_{10}$

$x_2 =$

ii. $y_{10} = 128_{10}$

$y_2 =$

iii. $z_{10} = 5,25_{10}$

$z_2 =$

Степени броја два (2^k) у бинарном запису имају једну јединицу док су остале цифре нула.

8. Који степен (k) броја два одговара бинарном броју $x_2 = 10_2$?

i. $k = 0$ ($x = 2^0$)

ii. $k = 1$ ($x = 2^1$)

iii. $k = 2$ ($x = 2^2$)

9. Претворите следеће бројеве из бинарног у децимални запис:

i. $x_2 = 101_2$

$x_{10} =$

ii. $y_2 = 1010110_2$

$y_{10} =$

iii. $z_2 = 101,11_2$

$z_{10} =$

Основне математичке операције се у бинарном бројчаном систему врше аналогно рачунању са бројевима у децималном запису. У следећим задацима извршите тражену математичку операцију и резултат прикажите у бинарном бројчаном систему.

10. Саберите следеће бинарне бројеве:

i. $x_2 = 101_2 + 1_2 =$

ii. $y_2 = 10_2 + 0,11_2 =$

11. Одузмите следеће бинарне бројеве:

i. $x_2 = 101_2 - 1_2 =$

ii. $y_2 = 10_2 - 0,01_2 =$

12. Помножите следеће бинарне бројеве:

i. $x_2 = 101_2 \times 1_2 =$

ii. $y_2 = 10_2 \times 0,11_2 =$

13. Поделите следеће бинарне бројеве:

i. $x_2 = 1000_2 \div 10_2 =$

ii. $y_2 = 10_2 \div 0,1_2 =$

Претварање бројева из окталног (основа 8) односно хексадецималног (основа 16) бројчаног система у бинарни врши се заменом сваке цифре одговарајућим низом бинарних цифара – три бинарне цифре за окталне односно четири бинарне цифре за хексадецималне цифре.

14. Претворите следеће бројеве у бинарни запис:

i. $x_8 = 27_8$
 $x_2 =$

ii. $y_8 = 25,6_8$
 $y_2 =$

iii. $z_{16} = 27_{16}$
 $z_2 =$

iv. $w_{16} = A,7_{16}$
 $w_2 =$

15. Претворите следеће бројеве из бинарног у октални запис:

i. $x_2 = 101001_2$
 $x_8 =$

ii. $y_2 = 11,101_2$
 $y_8 =$

16. Претворите следеће бројеве из бинарног у хексадецимални запис:

i. $x_2 = 101001_2$
 $x_{16} =$

ii. $y_2 = 11,101_2$
 $y_{16} =$

Класична логика се може математички формулисати кроз структуру Булове алгебре. Булову алгебру чини скуп од два елемента: 1 (тачно) и 0 (нетачно), и три операције: негација (\neg , НЕ, комплемент), унија (\vee , ИЛИ, логичко сабирање) и пресек (\wedge , И, логичко множење).

17. Операција логичког множења (\wedge – И) врши се између две променљиве које могу имати вредности 0 (тачно) и 1 (нетачно). У ком случају је резултат логичког множења 1 ($p \wedge q = 1$):

- i.* само ако су обе променљиве 1
- ii.* само ако су обе променљиве 0
- iii.* ако је бар једна променљива 1
- iv.* ако је бар једна променљива 0

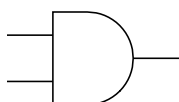
Булове функције су изрази састављени од више логичких променљивих и основних логичких операција. Испитивање булових функција најједноставније се врши преко таблица истинитости. Овим поступком се добијају вредности булове функције за све могуће комбинације улазних променљивих.

18. Попуните таблицу истинитости за операцију логичког сабирања: $z = p \vee q$:

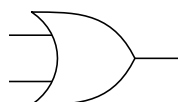
19. Помоћу таблице истинитости испитајте функцију: $z = \neg(p \wedge q) \vee (p \vee q)$

У електроници, булове функције се могу реализовати помоћу логичких кола. Основне логичке операције тада се представљају помоћу следећих симбола:

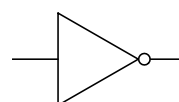
И (логичко множење)



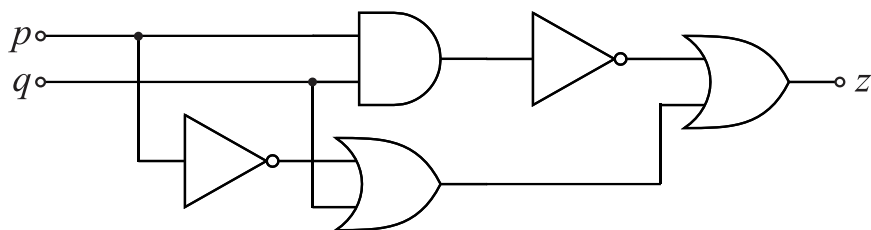
ИЛИ (логичко сабирање)



НЕ (негација)



20. Напишите булову функцију која одговара следећем логичком колу:



$z =$

Дигитално представљање података (кодирате) врши се низовима бинарних цифара. Основна јединица записа је бинарна цифра – **бит** (bit). Количина података који се могу кодирати зависи од броја расположивих бита.

21. Колико различитих података се може кодирати са 3 бита?

$N =$

Јединица бит је мала величина па су из ње изведене веће јединице као што је **Бајт** (B). За још веће јединице користе се префикси. Префикси могу бити метрички (из SI система) или бинарни.

22. Колико бита износи мегабит ако користимо метрички (SI) префикс

$kbit =$

23. Колико бита износи килоБајт ако користимо бинарни префикс

$kB =$

24. Који префикс је већи?

a) Бинарни префикс је већи од метричког (SI)

b) Метрички (SI) префикс је већи од бинарног

Напознатији начин кодирања целих бројева је *two complement* систем. У овом систему цели бројеви се кодирају користећи унапред познат (непроменљив) број бита.

25. Кодирајте следеће бројеве у *two complement* систему користећи дужину од 4 бита.

i. $x = 6_{10}$
 $x =$

ii. $y_{10} = -3_{10}$
 $y =$

Сабирање бројева кодираних у *two complement* систему врши се слично сабирању бинарних бројева. Као контрола исправности резултата посматрају се последња два бита преноса.

26. Саберице следеће бројеве који су кодирани у *two complement* систему дужине 4 бита.

$$x = 0110 + 1001 =$$

27. Добијени број из претходног задатка је:

- a) позитиван
- b) негативан

28. Одузмите следеће декадне бројеве користећи кодирање у *two complement* систему дужине 4 бита (декадне бројеве прво кодирајте и резултат прикажите као кодиран број).

$$x = 2_{10} - 5_{10} =$$

29. Ако су последња два бита преноса при сабирању у *two complement* систему 0 и 0, добијени резултат се:

- a) одбацује
- b) прихвата

Основне статистичке мере скупова података су: мере централне тенденције (средња вредност, медијан и мод) и мере варијабилитета (варијанса и стандардна девијација)

30. Одредите мере централне тенденције скупа $X(9, 1, 2, 7, 3, 2)$:

i. $\bar{x} =$

ii. median =

iii. mod =

31. Одредите мере варијабилитета скупа $X(9, 1, 2, 7, 3, 2)$. Користите средњу вредност израчунату у предходном задатку.

i. $s^2 = \frac{1}{N-1} \sum_{i=1}^N (x_i - \bar{x})^2 =$

ii. $s =$