



Лекція №4

ПОДАННЯ СИМВОЛЬНОЇ ІНФОРМАЦІЇ В КОМП'ЮТЕРІ



Рекомендована література

ОСНОВНА

1. Кравчук С.О., Шонін В.О. Основи комп'ютерної техніки. – Київ: Політехніка, 2005. – 344 с.
2. Наливайко Н. Я. Інформатика. Навч. посіб. – К.: Центр учбової літератури, 2011. – 576 с.
3. Войтюшенко Н.М., Інформатика і комп'ютерна техніка: навч. Пос./ Н.М. Войтюшенко, А.І. Остапець. – К.: Центр учбової літератури, 2009. – 564 с.
4. Рзаєв Д.О., Шарапов О.Д., Ігнатенко В.М., Дибкова Л.М. Інформатика та комп'ютерна техніка: Навч.-метод. посібник для самост. вивч. дисц. – К.: КНЕУ, 2002. —486 с.
5. Методичні вказівки до виконання практичних занять з дисципліни «Основи комп'ютерної інженерії» для студентів усіх форм навчання за спеціальністю 123 «Комп'ютерна інженерія». / уклад. С.М. Порошин, А.М. Носик, В.В. Онищенко – Харків: НТУ «ХПІ», 2021. – 154 с.



Рекомендована література ДОДАТКОВА

1. Ярмуш О.В., Редько М.М. Інформатика і комп'ютерна техніка: Навч. посібник. - К.: Вища освіта, 2006. - 359 с.
2. Кравчук С.О., Шонін В.О. Основи комп'ютерної техніки. Компоненти, системи, мережі: Навч.-метод. посібник – К.: Каравела, 2006. – 344 с.
3. Дибкова Л.М. Інформатика та комп'ютерна техніка: Посібник для студентів вищих навчальних закладів. - К.: «Академвидав», 2002. – 320 с.



ПЛАН ЛЕКЦІЇ

- 1 Представлення від'ємних чисел. Прямий, обернений і додатковий коди
- 2 Подання символічних даних
- 3 Подання часу



1. ПРЕДСТАВЛЕННЯ ВІД'ЄМНИХ ЧИСЕЛ. ПРЯМИЙ, ОБЕРНЕНИЙ І ДОДАТКОВИЙ КОДИ

Одним зі способів виконання операції віднімання за допомогою двійкового суматора - заміна знака від'ємника на протилежний і додання його до зменшуваного (операція алгебраїчної додавання):

$$A - B = A + (-B)$$

Додатні і від'ємні числа в цифрових автоматах (комп'ютерах) представляються у прямому, оберненому та додатковому кодах.



З метою спрощення виконання арифметичних операцій застосовують спеціальні коди для представлення чисел. Використання кодів дозволяє привести операцію віднімання чисел до арифметичного складання кодів цих чисел.

Використовуються **прямі, обернені та дододаткові** коди чисел.

Прямий код використовується для представлення від'ємних чисел в запом'ятовучому пристрої, а також при множенні і діленні.

Обернений та додатковий код застосовують для заміни операції віднімання операцій складання, що спрощує прилад арифметичного блоку.

До кодів висуваються наступні вимоги:

- 1) Розряди числа в коді жорстко зв'язані з відповідною розрядною сіткою.
- 2) Для запису коду знака в розрядній сітці відводиться фіксований, строго визначений розряд.

Наприклад, якщо за основу представлення коду взятий один байт, то для представлення числа буде відведено **7** розрядів, а для запису коду знака **один** розряд.



Прямий код двійкового числа співпадає з записом самого числа.

Значення знакового розряду

для **ПОЗИТИВНИХ** чисел дорівнює **0**,

для **ВІД'ЄМНИХ** чисел дорівнює **1**.

Знаковим розрядом звичайно є крайній лівий розряд в розрядній сітці. У подальшому при запису коду **знаковий розряд** від цифрових **умовимось відділяти комою**. Якщо кількість розрядів кода **не вказано** будемо передбачати, що під запис коду виділений **один байт**.

Приклад: У випадку, коли для запису коду виділений один байт,

для числа **+1101**

прямий код **0,0001101**

для числа **-1101**

прямий код **1,0001101**



Обернений код для позитивного числа **співпадає** з прямим кодом. Для від'ємного числа всі цифри числа замінюються на протилежні (1 на 0, 0 на 1), а в знаковий розряд заноситься одиниця.

Приклад:

| | | |
|-----------------|---------------|-----------|
| Для числа +1101 | прямий код | 0,0001101 |
| | обернений код | 0,0001101 |

| | | |
|-----------------|---------------|-----------|
| Для числа -1101 | прямой код | 1,0001101 |
| | обернений код | 1,1110010 |

Додатковий код позитивного числа **співпадають** з прямим кодом. Для від'ємного числа додатковий код утворюється шляхом отримання оберненого коду і **додавання** к молодшому розряду **одиниці**.

Приклад:

Для числа +1101:

| | | |
|------------|---------------|----------------|
| Прямий код | Обернений код | Додатковий код |
| 0,0001101 | 0,0001101 | 0,0001101 |

Для числа -1101:

| | | |
|------------|---------------|----------------|
| Прямий код | Обернений код | Додатковий код |
| 1,0001101 | 1,1110010 | 1,1110011 |



ОСОБЛИВОСТІ СЛАДАННЯ ЧИСЕЛ В ОБЕРНЕНОМУ І ДОДАТКОВОМУ КОДАХ

При складанні чисел в **додатковому** коді виникаюча одиниця переносу у знаковому розряді відбрасуються.

При складанні чисел в **оберненому** коді виникаюча одиниця переносу в знаковому розряді прибавляється к молодшому розряду суми кодів.

Якщо результат арифметичних дій є кодом від'ємного числа, необхідно перетворити його в прямий код.

При цьому **обернений код** перетворюється в прямий заміною цифр у всіх розрядах (крім знакового) на протилежні.

Додатковий код перетворюється в прямий також, як и обернений, з наступним додаванням одиниці к молодшому розряду.



Приклад:

Скласти двійкові числа X і Y в оберненому і додатковому кодах.

а) $X = 111$, $Y = -11$;

1) Складемо числа, використовуючись правилами двійкової арифметики:

$$\begin{array}{rcl} X & = & 111 \\ Y & = & -11 \\ \hline X + Y & = & 100 \end{array}$$

2) Складемо числа, використовуючи коди:

| Прямий код | Складання в оберненому коді | Складання в додатковому коді |
|-----------------------------|---|--|
| $X_{\text{пр}} = 0,0000111$ | $X_{\text{обр}} = 0,0000111$ | $X_{\text{доп}} = 0,0000111$ |
| $Y_{\text{пр}} = 1,0000011$ | $Y_{\text{обр}} = \underline{1,1111100}$ $\underline{10,0000011}$ $\downarrow \rightarrow +1$ | $Y_{\text{доп}} = \underline{1,1111101}$ $\underline{1) 0,0000100}$ Відкидається |
| | $(X+Y)_{\text{обр}} = 0,0000100$ | $(X+Y)_{\text{доп}} = 0,0000100$ |

МОДИФІКОВАНИЙ ОБЕРНЕНИЙ І ДОДАТКОВИЙ КОДИ

При переповненні розрядної сітки, проходить перенос одиниці в знаковий розряд. Це приводить до неправильного результату, причому позитивне число, що отримано в результаті арифметичної операції може сприйматися як від'ємне (так як в знаковому розряді "1") і навпаки.

Приклад:

$$\begin{array}{rcl} X & = & 0,1010110 \\ Y & = & 0,1101000 \\ \hline X+Y & = & 1,0111110 \end{array}$$

Для виявленні переповнення розрядної сітки вводяться **модифіковані коди**.

В модифікованому оберненому і модифікованому додатковому коді під знак числа відводиться не один, а два розряди: "00" відповідає знаку "+", "11" – знаку "-". Люба інша комбінація ("01" або "10"), що отримана в знаковому розрядах є **ознакою переповнення розрядної сітки**. Складання чисел в модифікованих кодах нічим не відрізняється від складання в звичайних оберненому і додатковому кодах.

Приклад:

Скласти двійкові числа X і Y в модифікованому додатковому коді.

$X = 101001$, $Y = -11010$;

1) Переведемо X і Y в модифікований додатковий код:

| Звичайний запис | Модифікований обернений код | Модифікований додатковий код |
|-----------------|--------------------------------|--------------------------------|
| $X = +101001$ | $X_{\text{обр}}^M = 00,101001$ | $X_{\text{доп}}^M = 00,101001$ |
| $Y = -011010$ | $Y_{\text{обр}}^M = 11,100101$ | $Y_{\text{доп}}^M = 11,100110$ |

2) Виконаємо складання:

$$\begin{array}{rcl} X_{\text{доп}}^M & = & 00,101001 \\ Y_{\text{доп}}^M & = & + \quad \underline{11,100110} \end{array}$$

відкидається \swarrow 1) $00,001111$

$$(X+Y)_{\text{доп}}^M = 00,001111$$



2. ПОДАННЯ СИМВОЛЬНИХ ДАНИХ

Керуючі символи повинні прийматися пристроєм вводу тексту, як команди, **наприклад:**

| Код | Действие | Английское название |
|-----|---------------------------------------|---------------------|
| 7 | Подача стандартного звукового сигнала | Beep |
| 8 | Удаление предыдущего символа | Back Space (BS) |
| 13 | Перевод строки | Line Feed (LF) |
| 26 | Признак «Конец текстового файла» | End Of File (EOF) |
| 27 | Отмена предыдущего ввода | Escape (Esc) |

Таблиця кодів ASCII

| [| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | A | B | C | D | E | F |
|---|---|---|---|---|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 | | ☉ | ☼ | ♥ | ♦ | ♣ | ♠ | ● | ○ | | | | | | | |
| 1 | ▶ | ◀ | | ! | | | — | | ↑ | ↓ | → | ← | | ↔ | ▲ | ▼ |
| 2 | | ! | " | # | \$ | % | & | ' | (|) | * | + | , | - | . | / |
| 3 | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | : | ; | < | = | > | ? |
| 4 | @ | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | N | O |
| 5 | P | Q | R | S | T | U | V | W | X | Y | Z | [| \ |] | ^ | _ |
| 6 | ` | a | b | c | d | e | f | g | h | i | j | k | l | m | n | o |
| 7 | p | q | r | s | t | u | v | w | x | y | z | { | | } | ~ | □ |
| 8 | Ç | ü | é | â | ä | à | ã | ç | ê | ë | è | ï | î | ì | Å | Ä |
| 9 | Ë | æ | Æ | ô | ö | ò | û | ù | ÿ | Ö | Ü | € | £ | ¥ | ¤ | ƒ |
| A | | í | ó | ú | ñ | ñ | ª | º | ¿ | ¬ | ½ | ¼ | ¾ | ¿ | « | » |
| B | | | | | | | | | | | | | | | | |
| C | L | L | T | T | — | + | + | | | | | | | = | | ± |
| D | | | | | | | | | | | | | | | | |
| E | α | β | Γ | π | Σ | σ | μ | τ | φ | θ | Ω | δ | ∞ | φ | ε | η |
| F | ≡ | ± | ≥ | ≤ | | | ÷ | ≈ | ° | · | · | √ | π | ε | ■ | □ |

Кодировка символов, предложенная IBM (соответствует ASCII - кодировке)

Таблиця кодів ASCII

Приклад. Слово COMPUTER, закодоване в кодах ASCII .

C O M P U T E R

067 079 077 080 085 084 069 082

10000011110011111001101101000010101101010010001011010010

Приклад. Кодировка текста з використанням кодової таблиці Кирилиця-*Windows*, декодування Кирилиця-*Windows KOI-8* та Кирилиця-DOS

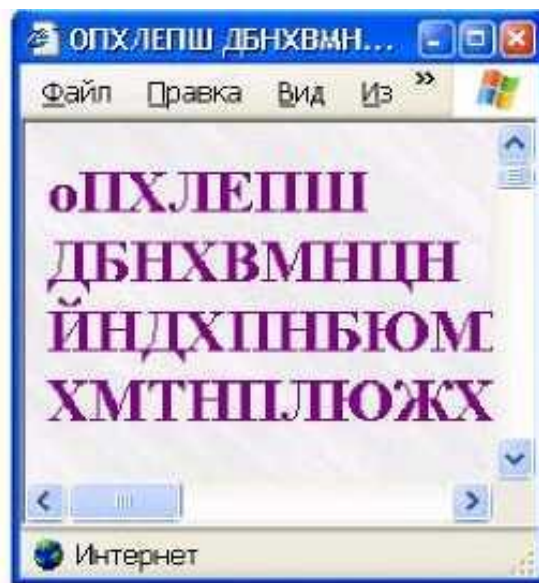
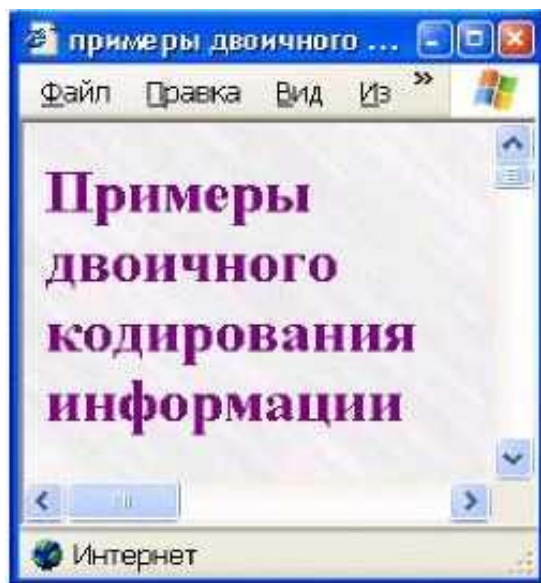


Таблица кодів Windows-1251

| [| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | A | B | C | D | E | F |
|---|---|---|---|---|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 | | ☉ | ☼ | ♥ | ♦ | ♣ | ♠ | ● | ○ | | | | | | | |
| 1 | ▶ | ◀ | | ! | | | — | | ↑ | ↓ | → | ← | | ↔ | ▲ | ▼ |
| 2 | | ! | " | # | \$ | % | & | ' | (|) | * | + | , | - | . | / |
| 3 | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | : | ; | < | = | > | ? |
| 4 | @ | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | N | O |
| 5 | P | Q | R | S | T | U | V | W | X | Y | Z | [| \ |] | ^ | _ |
| 6 | ' | a | b | c | d | e | f | g | h | i | j | k | l | m | n | o |
| 7 | p | q | r | s | t | u | v | w | x | y | z | { | | } | ~ | □ |
| 8 | Ç | ü | é | â | ä | à | ã | ç | ê | ë | è | ï | î | ì | Ä | Å |
| 9 | Ě | æ | Æ | ô | õ | ò | û | ù | ÿ | Ö | Ü | € | £ | ¥ | ₹ | ₺ |
| A | | í | ó | ú | ñ | ñ | ª | º | ¿ | ¬ | ½ | ¼ | ¾ | ¿ | « | » |
| B | ☐ | ☐ | ☐ | | | | | | | | | | | | | |
| C | ℒ | ℒ | ℒ | ℒ | ℒ | ℒ | ℒ | ℒ | ℒ | ℒ | ℒ | ℒ | ℒ | ℒ | ℒ | ℒ |
| D | ℒ | ℒ | ℒ | ℒ | ℒ | ℒ | ℒ | ℒ | ℒ | ℒ | ℒ | ℒ | ℒ | ℒ | ℒ | ℒ |
| E | α | β | Γ | π | Σ | σ | μ | τ | φ | θ | Ω | δ | ∞ | φ | ε | η |
| F | ≡ | ± | ≥ | ≤ | | | ÷ | ≈ | ° | · | · | √ | π | ε | ■ | □ |

Кодировка символов, предложенная IBM (соответствует ASCII - кодировке)

Кодова таблиця KOI8-R

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|-----|-----|-----|-----|-----|
| — | | Г | г | Л | л | Т | т | Т | т | + | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| 128 | 129 | 130 | 131 | 132 | 133 | 134 | 135 | 136 | 137 | 138 | 139 | 140 | 141 | 142 | 143 |
| ⋮ | ⋮ | ⋮ | Г | ■ | ● | √ | ≈ | ≤ | ≥ | nbsp | Ј | • | 2 | • | ÷ |
| 144 | 145 | 146 | 147 | 148 | 149 | 150 | 151 | 152 | 153 | 154 | 155 | 156 | 157 | 158 | 159 |
| = | | ƒ | ё | п | р | г | т | т | г | т | т | т | т | т | т |
| 160 | 161 | 162 | 163 | 164 | 165 | 166 | 167 | 168 | 169 | 170 | 171 | 172 | 173 | 174 | 175 |
| Г | Г | Г | Ё | Г | Г | Г | Г | Г | Г | Г | Г | Г | Г | Г | Г |
| 176 | 177 | 178 | 179 | 180 | 181 | 182 | 183 | 184 | 185 | 186 | 187 | 188 | 189 | 190 | 191 |
| ю | а | б | ц | д | е | ф | г | х | и | й | к | л | м | н | о |
| 192 | 193 | 194 | 195 | 196 | 197 | 198 | 199 | 200 | 201 | 202 | 203 | 204 | 205 | 206 | 207 |
| п | я | р | с | т | у | ж | в | ь | ы | з | ш | э | щ | ч | ъ |
| 208 | 209 | 210 | 211 | 212 | 213 | 214 | 215 | 216 | 217 | 218 | 219 | 220 | 221 | 222 | 223 |
| Ю | А | Б | Ц | Д | Е | Ф | Г | Х | И | Й | К | Л | М | Н | О |
| 224 | 225 | 226 | 227 | 228 | 229 | 230 | 231 | 232 | 233 | 234 | 235 | 236 | 237 | 238 | 239 |
| П | Я | Р | С | Т | У | Ж | В | Ь | Ы | З | Ш | Э | Щ | Ч | Ъ |
| 240 | 241 | 242 | 243 | 244 | 245 | 246 | 247 | 248 | 249 | 250 | 251 | 252 | 253 | 254 | 255 |

Кодова таблиця KOI8-U (українське)

| | .0 | .1 | .2 | .3 | .4 | .5 | .6 | .7 | .8 | .9 | .A | .B | .C | .D | .E | .F |
|----|------|------|------|-----|-----|------|-----|-----|------|------|------|------|------|-----|------|------|
| A. | = | | ƒ | ё | є | р | і | ї | г | т | т | т | т | г | т | т |
| | 2550 | 2551 | 2552 | 451 | 454 | 2554 | 456 | 457 | 2557 | 2558 | 2559 | 255A | 255B | 491 | 255D | 255E |
| B. | Г | Г | Г | Ё | Є | Г | І | Ї | Т | ± | т | т | т | Г | т | © |
| | 255F | 2560 | 2561 | 401 | 404 | 2563 | 406 | 407 | 2566 | 2567 | 2568 | 2569 | 256A | 490 | 256C | A9 |

Кодова таблиця KOI8-RU (російсько-українсько-білоруське)

| | .0 | .1 | .2 | .3 | .4 | .5 | .6 | .7 | .8 | .9 | .A | .B | .C | .D | .E | .F |
|----|-----------|-----------|-----------|----------|----------|-----------|----------|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|----------|----------|-----------|
| A. | = 2550 | 2551 | F 2552 | ё 451 | є 454 | Г 2554 | і 456 | ї 457 | Ч 2557 | Е 2558 | Ц 2559 | Ц 255A | Д 255B | Г 491 | Ў 45E | Т 255E |
| B. | Т 255F | Т 2560 | Т 2561 | Е 401 | Є 404 | Г 2563 | І 406 | Ї 407 | Т 2566 | Е 2567 | Ц 2568 | Ц 2569 | Д 256A | Г 490 | Ў 40E | © A9 |

Кодова таблиця ISO 8859-5

| | .0 | .1 | .2 | .3 | .4 | .5 | .6 | .7 | .8 | .9 | .A | .B | .C | .D | .E | .F |
|----|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| С. | РАБ 80 | НОР 81 | ВРН 82 | ВРН 83 | 190 84 | ВВБ 85 | ВВВ 86 | ВВВ 87 | ВВВ 88 | ВВВ 89 | ВВВ 8A | ВВВ 8B | ВВВ 8C | ВВВ 8D | ВВВ 8E | ВВВ 8F |
| Ф. | ВВВ 90 | ВВВ 91 | ВВВ 92 | ВВВ 93 | ВВВ 94 | ВВВ 95 | ВВВ 96 | ВВВ 97 | ВВВ 98 | ВВВ 99 | ВВВ 9A | ВВВ 9B | ВВВ 9C | ВВВ 9D | ВВВ 9E | ВВВ 9F |
| A. | | Ё 401 | Ъ 402 | Г 403 | Є 404 | Ѕ 405 | І 406 | Ї 407 | Ј 408 | Љ 409 | Њ 40A | Ћ 40B | Ќ 40C | А 40D | Ў 40E | Ц 40F |
| B. | А 410 | Б 411 | В 412 | Г 413 | Д 414 | Е 415 | Ж 416 | З 417 | И 418 | Й 419 | К 41A | Л 41B | М 41C | Н 41D | О 41E | П 41F |
| С. | Р 420 | С 421 | Т 422 | У 423 | Ф 424 | Х 425 | Ц 426 | Ч 427 | Ш 428 | Щ 429 | Ъ 42A | Ы 42B | Ь 42C | Э 42D | Ю 42E | Я 42F |
| D. | а 430 | б 431 | в 432 | г 433 | д 434 | е 435 | ж 436 | з 437 | и 438 | й 439 | к 43A | л 43B | м 43C | н 43D | о 43E | п 43F |
| E. | р 440 | с 441 | т 442 | у 443 | ф 444 | х 445 | ц 446 | ч 447 | ш 448 | щ 449 | ъ 44A | ы 44B | ь 44C | э 44D | ю 44E | я 44F |
| F. | № 2116 | ё 451 | ђ 452 | ѓ 453 | є 454 | ѕ 455 | і 456 | ї 457 | ј 458 | љ 459 | њ 45A | ћ 45B | ќ 45C | а A7 | ў 45E | ц 45F |

3. ПОДАННЯ ЧАСУ

У різних операційних системах використовують різні методи для виміру часу. Найбільш близький до формату дд/мм/рр гг:хх:сс метод обчислення використовується в операційних системах DOS для позначення дати та часу створення/модифікації файлів.

Для кодування дати та часу *використовується по два байти* в наступному форматі:

Час створення/модифікації файлу





ДЯКУЮ ЗА УВАГУ