# Конспект уроку з інформатики для 10-11 класів вибіркового модуля «Математичні основи інформатики» на тему «Основні поняття позиційної і непозиційної системи числення»

**Цілі уроку:**

* закріплення, узагальнення, систематизація знань з теми: «Системи числення»
* розвиток логічного мислення, уваги, пам'яті;
* виховання вміння працювати в мікрогрупах, уважності, акуратності, дисциплінованості, посидючості.

**Обладнання:**

комп'ютерний клас, мультимедійна дошка

**План уроку:**

1. Організаційний момент.
2. Актуалізація знань.
3. Теоретична частина.
4. Практична частина.
5. Домашнє завдання
6. Запитання учнів.
7. Підсумок уроку

**Хід уроку:
I. Організаційний момент.**

Привітання, перевірка готовності учнів до уроку.

**II. Актуалізація знань.**

Протягом розвитку людства було створено такі системи числення: непозиційну,в якій не має значення де записаний кожний символ у числі, і позиційну, в якій результат залежить від позиції символу в числі і яка була створена для ведення більш точних обрахунків. Позиційні системи числення також мають свою класифікацію за основами системи числення: двійкова, вісімкова, шістнадцяткова і тд.

З історії відомо, що першими системами числення були саме непозиційні системи. Одним з основних недоліків є складність запису великих чисел. Великі числа в таких системах або дуже довгі, що створює труднощі в подальшому оперуванні ними, або алфавіт системи надзвичайно великий. Прикладом непозиційної системи числення є римська нумерація.

Оскільки робота обчислювальної техніки основана на позиційній системі числення, то переведення чисел з однієї системи в іншу не втрачає своєї актуальності. Найширше і найчастіше явне переведення чисел у програмуванні зустрічається при використанні мови програмування «Асемблер», наприклад, при визначенні адреси комірки пам’яті у якій буде зберігатись певна інформація. У комп’ютерній техніці найчастіше застосовуються такі системи числення: двійкова, вісімкова і шістнадцяткова.

**III. Теоретична частина.**

Система числення – це сукупність прийомів і правил для позначення та найменування чисел. Символи, які використовують для позначення чисел називаються цифровим алфавітом, або цифрами.

Сукупність цифр, які складають дану систему числення називають її основою, позначається вона латинською літерою Р. За основою системи числення розрізняють такі основні системи: двійкова – складається з чисел 1 і 0; вісімкова – використовується у обчислювальній техніці, складається з чисел від 0 до 7; десяткова – використовується людьми для виконання арифметичних операцій, складається з діапазону чисел від 0 до 9; шістнадцяткова – використовується у обчислювальній техніці, складається з чисел від 0 до 15 але після 9 числа записані як великі латинські літери A,B,C,D,E,F.

Системи, в яких зміна позиції цифри в числі змінює його значення, називаються позиційними. Позиційною системою числення є звичайна десяткова система числення.

Загальноприйнятою в сучасному світі є десяткова позиційна система числення, яка з Індії через арабські країни прийшла в Європу. Основою цієї системи є число десять. Основою системи числення називається число, яке означає, у скільки разів одиниця наступного розрядку більше за одиницю попереднього.

Загальновживана форма запису числа є насправді не що інше, як скорочена форма запису розкладу за степенями основи системи числення, наприклад:

$$23456=2\*10^{4}+3\*10^{3}+4\*10^{2}+5\*10^{1}+6\*10^{0}$$

Число 10, що присутнє у кожному доданкові, називають основою системи числення, саму ж систему десятковою системою числення, а показник степеня – це номер позиції цифри в записі числа (нумерація ведеться зліва на право, починаючи з нуля).

Ми користуємось десятковою системою з цілком зрозумілих причин - на руках у людини десять пальців. Ми звикли до неї, і ніколи свідомо не підкреслюємо значення основи. Але немає ніяких перешкод побудувати систему числення, якщо за основу взяти будь-яке інше натуральне число.

Проблема вибору системи числення для подання чисел у пам'яті комп'ютера має велике практичне значення. В разі її вибору звичайно враховуються такі вимоги, як надійність подання чисел при використанні фізичних елементів, економічність (використання таких систем числення, в яких кількість елементів для подання чисел із деякого діапазону була б мінімальною).

При розгляді систем числення доцільно розглянути як подаються числа в мікропроцесорах, оскільки мікропроцесор це основа мозку обчислювальної техніки.

У регістрах або комірках пам'яті МП інформацію розміщено у вигляді двійкових чисел, причому для кожного розряду числа відведено окрему комірку, що зберігає один біт інформації. Сукупність комірок, призначених для розміщення одного двійкового числа, називають розрядною сіткою. Кількість комірок у розрядній сітці обмежена і залежить від конструктивних особливостей МП. Спосіб розміщення розрядів числа в розрядній сітці визначається формою подання двійкових чисел цілих, із фіксованою або з плаваючою комою (знакових та беззнакових).

Залежно від способу обробки бітів, розміщених у розрядній сітці, розрізняють два види кодів: паралельний*,* коли в кожний момент часу всі розряди сітки доступні для обробки, і послідовний*,* коли в кожний момент часу доступний один розряд сітки. Числа, подані паралельним кодом, доступні за один такт, а числа, подані послідовним кодом, доступні за *n* тактів, де *n* – розрядність сітки. Якщо розрядність числа перевищує довжину сітки, то його обробка ведеться по частинах.

При розгляді систем числення доцільно розглянути як подаються числа в мікропроцесорах, оскільки мікропроцесор це основа мозку обчислювальної техніки.

У регістрах або комірках пам'яті МП інформацію розміщено у вигляді двійкових чисел, причому для кожного розряду числа відведено окрему комірку, що зберігає один біт інформації. Сукупність комірок, призначених для розміщення одного двійкового числа, називають розрядною сіткою. Кількість комірок у розрядній сітці обмежена і залежить від конструктивних особливостей МП. Спосіб розміщення розрядів числа в розрядній сітці визначається формою подання двійкових чисел цілих, із фіксованою або з плаваючою комою (знакових та беззнакових).

Залежно від способу обробки бітів, розміщених у розрядній сітці, розрізняють два види кодів: паралельний*,* коли в кожний момент часу всі розряди сітки доступні для обробки, і послідовний*,* коли в кожний момент часу доступний один розряд сітки. Числа, подані паралельним кодом, доступні за один такт, а числа, подані послідовним кодом, доступні за *n* тактів, де *n* – розрядність сітки. Якщо розрядність числа перевищує довжину сітки, то його обробка ведеться по частинах.

При виконанні різних операцій в сучасних цифрових системах числа зазвичай представляються в двійковій системі числення. При цьому ціле к-розрядне десяткове число записується у вигляді n-розрядного двійкового числа. Таким чином, в двійковому численні будь-який розрахунок можна представити двома цифрами: **0** і **1**. Для представлення цих чисел в цифрових системах досить мати електронні схеми, які можуть приймати два стани, що чітко розрізняються значенням якої-небудь величини. Відносна простота створення електронних схем з двома електричними станами і привела до того, що двійкове система чисел переважає в сучасній цифровій техніці.

Для переведення з десяткової системи, зручної для використання людьми, в двійкову, яка використовується в обчислювальній техніці, існує найпростіший математичний спосіб – виконання цілочисельного ділення числа на значення основи системи числення. Залишок від ділення і буде відповідати значенню певної цифри числа (цифри, що знаходиться на позиції одиниць), а частка при цьому буде містити всі інші цифри. Якщо виконати повторне ділення отриманої частки, то можна отримати наступну цифру числа і так далі до отримання нульової частки. Зворотне перетворення виконується за допомогою полінома.

Для переведення в вісімкову або шістнадцяткову системи числення можна скористуватись тріадами і тетрадами відповідно.

Переклад чисел з однієї системи числення в іншу:

110 100 100 011, 001 010 100 0002=6443,12408

1100 1010 0011 1101 00012=СA3D116

Вісімкові і шістнадцяткові системи числення:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Десяткове число | Вісімкове число | Тріади | Шістнадцяткове число | Тетради |
| 0 | 0 | 000 000 | 0 | 0000 |
| 1 | 1 | 000 001 | 1 | 0001 |
| 2 | 2 | 000 010 | 2 | 0010 |
| 3 | 3 | 000 011 | 3 | 0011 |
| 4 | 4 | 000 100 | 4 | 0100 |
| 5 | 5 | 000 101 | 5 | 0101 |
| 6 | 6 | 000 110 | 6 | 0110 |
| 7 | 7 | 000 111 | 7 | 0111 |
| 8 | 10 | 001 000 | 8 | 1000 |
| 9 | 11 | 001 001 | 9 | 1001 |
| 10 | 12 | 001 010 | A | 1010 |
| 11 | 13 | 001 011 | B | 1011 |
| 12 | 14 | 001 100 | C | 1100 |
| 13 | 15 | 001 101 | D | 1101 |
| 14 | 16 | 001 110 | E | 1110 |
| 15 | 17 | 001 111 | F | 1111 |

##### Переведення числа із десяткової системи в будь-яку іншу позиційну систему числення

При переведенні чисел з десяткової системи числення в систему з основою *P* > 1 зазвичай використовують наступний алгоритм:

1) Якщо переводиться ціла частина числа, то вона ділиться на *P*, після чого запам’ятовується залишок від ділення. Отримана частка знову ділиться на *P*, залишок запам’ятовується. Процедура продовжується доти, доки частка не стане рівною нулю. Залишки від ділення на *P* виписуються в порядку, зворотньому їх отриманню.

2) Якщо переводиться дробова частина числа, то вона множиться на *P*, після чого ціла частина запам’ятовується і відкидається. Знов отримана дробова частина множиться на *P* і так далі. Процедура продовжується доти, доки дробова частина не стане рівною нулю. Цілі частини виписуються після двійкової коми в порядку їх отримання. Результатом може бути або кінцевий, або періодичний двійковий дріб. Тому, коли дріб є періодичним, доводиться обривати множення на деякому кроці і задовольнятися наближеним записом вихідного числа в системі з основю *P.*

*Приклад 1.* Перевести число 75 з десяткової системи в двійкову, вісімкову і шістнадцятирічну.

Рішення:

 В двійкову В вісімкову В шістнадцяткову

 75 2 78 8 75 16

 1 37 2 3 9 8 11 14

 1 18 2 1 1

 0 9 2

 1 4 2

 0 2 2

 0 1

Відповідь: 7510 = 1 001 0112 = 1138 = 4B16.

*Приклад 2.* Перевести число 0,35 з десяткової системи в двійкову, вісімкову і шістнадцятирічну.

Рішення:

 В двійкову В вісімкову В шістнадцяткову

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 0, | 35 2 | 0, | 35 8 | 0, | 3516 |
| 0 | 70 2 | 2 | 80 8 | 5 | 6016 |
| 1 | 40 2 | 6 | 40 8 | 9 | 60 |
| 0 | 80 2 | 3 | 20 |  |  |
| 1 | 60 |  |  |  |  |

Відповідь: 0,3510 = 0,01012 = 0,2638 = 0,5916 .

ІІІ. Практична частина.

1). На клумбі вчора розцвіло 1002 квітів, а сьогодні в 102 більше. За ніч зав'яло 112 квітів. Скільки всього цвіте квітів? Відповідь дати в двійковій і десяткової системах числення.

2) Чи існує трикутник, довжини сторін якого виражаються числами 128,1116,110112?

3) Практична робота «Підбери відповідність» з використанням програми Калькулятор

Пуск-Програми-Стандартні-Калькулятор

Режими калькулятора: звичайний та інженерний

Вид-інженерний

Hex- шістнадцяткова система

Dec- десяткова система

Oct- вісімкова система

Bin- двійкова система

Завдання для практичної роботи:

А4516 →? 8

568910 →? 8

1810 →? 2

1010012 →? 16

11112 →? 16

7568 →? 16

12478 →? 10

1001011112 →? 16

98F16 →? 10

4128 →? 16

**IV. Домашнє завдання**

№1. Продовжіть числові послідовності, записані в різних системах числення:

0, 3, 6, 11, ..., ..., ...

1, 11, 101, ..., ..., ...

№2. Перевірте, чи є квадрат магічним, тобто суми чисел по вертикалях, горизонталях, діагоналях рівні між собою.

1001 10010 101

111 1011 1111

10001 11 1101

**V. Запитання учнів.**

Відповіді на запитання учнів.

**VI. Підсумок уроку.**

Підведення підсумку уроку. Виставляння оцінок.