

Конспект лекції № 3

Тема № 3. ОСНОВИ АЛГОРИТМІЗАЦІЇ: БАЗОВІ АЛГОРИТМІЧНІ СТРУКТУРИ

Міжпредметні зв'язки: Зв'язок із елементами знань і умінь таких навчальних дисциплін як „Алгоритмізація та програмування”, „Інформатика” та „Об'єктно-орієнтоване програмування”.

Мета лекції: опанувати правила представлення алгоритмів та складання-блок-схем; формувати вміння аналізувати, узагальнювати, порівнювати, абстрагуватися, синтезувати знання, отримані при вивченні даної теми.

План лекції:

1. Поняття алгоритму.
2. Способи запису алгоритмів.
3. Властивості алгоритмів.
4. Лінійні алгоритмічні структури, алгоритмічні структури з розгалуженням, циклічні алгоритмічні структури.
5. Види циклічних алгоритмічних структур.
6. Практика побудови та використання алгоритмічних структур.

Опорні поняття: алгоритм, цикл, структура, блок-схема, властивість, галуження, умова, алгоритмічна культура.

Інформаційні джерела:

Основна та допоміжна література:

1. Алгоритми і структура даних: Навчальний посібник / В.М.Ткачук. - Івано-Франківськ : Видавництво Прикарпатського національного університету імені Василя Стефаника, 2016.-286 с.
2. Алгоритми та структури даних. Навчальний посібник / Т. О. Коротєєва. Львів : Видавництво Львівської політехніки, 2014. - 280 с.
3. Глоба Л. С. Розробка інформаційних ресурсів та систем [Електронний ресурс] : конспект лекцій / Л. С. Глоба, Т. М. Кот. - Київ : НТУУ "КПІ", 2014. - 318 с.
4. Гольдштейн С. Л. Практика использования информационных технологий и систем (на примерах управления организацией) : учеб. пособие / С. Л. Гольдштейн, О. Г. Инюшкина. - Екатеринбург : УрФУ, 2010. - 185 с.
5. Грязнова В. О., Єфіменко С. В. Основи методології програмування. - К.: ВПЦ "Київський університет", 2010.
6. Давыдов В.Г. Программирование и основы алгоритмизации: Учеб. пособие. / В.Г. Давыдов. ? М.: Высш. шк., 2003. ? 447 с.
7. Інженерія якості програмного забезпечення: навч. посібник / Г.В Табунщик, Р.К. Кудерметов, Т.І. Брагіна. - Запоріжжя: ЗНТУ, 2013. - 180 с.

8. Кингсли-Хьюджес Э., Кингсли-Хьюджес К. Справочник программіста. - М.: ООО "ИД Вільямс", 2007.
9. Технології створення програмних продуктів та інформаційних систем : навч. посібник / М. Ю. Карпенко, Н. О. Манакова, І. О. Гавриленко ; Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. - Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2017. - 93 с.
10. Шевчук І. Б. Інформаційні технології в регіональній економіці: теорія і практика впровадження та використання : монографія. Львів : Видавництво ННБК "АТБ", 2018. 448 с.
11. Основи інформаційних технологій і систем : навч. посіб. / В. А. Павлиш, Л. К. Гліненко ; М-во освіти і науки України, Нац. ун-т "Львів. політехніка". – Л. : Вид-во Львів. політехніки, 2013. – 500 с.

Інтернет ресурси:

1. Блок-схема: [Електрон. ресурс]. - Режим доступу: <https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%91%D0%BB%D0%BE%D0%BA-%D1%81%D1%85%D0%B5%D0%BC%D0%B0>
2. Твоє майбутнє у сфері інформаційних технологій [Електрон. ресурс]. - Режим доступу: <http://careerhub.in.ua/wp-content/uploads/2018/02/Tvoie-maybutnie-u-sferi-IT-Karta-profesiy.pdf>

Навчальне обладнання, ТЗН, презентація тощо: ноутбук, проектор, мультимедійна презентація.

ВИКЛАД МАТЕРІАЛУ ЛЕКЦІЇ

Питання 1. Поняття алгоритму.

Алгоритмом називається строго певна послідовність дій, які визначають процес переходу від вихідних даних до шуканого результату.

Єдиного «істинного» визначення поняття «алгоритм» немає:

Алгоритм – скінчений набір правил, який визначає послідовність операцій для розв’язку конкретної множини задач та володіє наступними важливими рисами: скінченністю, визначеністю, вводом, виводом, ефективністю.

Алгоритм – система обчислень, що виконується за чітко визначеними правилами, яка після деякої кількості кроків приводить до розв’язку поставленої задачі.

Алгоритм – чітко детермінована послідовність дій, яка описує процес перетворення об’єкту із початкового стану в кінцевий, записана за допомогою зрозумілих виконавцю команд.

Алгоритм - послідовність дій, направлених на отримання кінцевого результату за скінчену кількість кроків.

Алгоритм - послідовність дій, яка або приводить до розв’язку задачі, або пояснює, чому такий розв’язок отримати не можливо.

Алгоритм – точна, однозначна, скінчена послідовність дій, яку необхідно виконати для досягнення конкретної мети за скінчену кількість кроків.

Алгоритм — це скінчена послідовність команд, які потрібно виконати над вхідними даними для отримання результату.

Спільним у цих визначеннях є те, що алгоритм – це набір команд. Алгоритм орієнтований на конкретного виконавця, а об'єкти, над якими він може виконувати дії утворюють середовище виконавця.

Вихідні дані та результати будь-якого алгоритму завжди належать середовищу того виконавця, для якого призначений алгоритм.

Під алгоритмом також розуміють:

- опис послідовності дій для розв'язання задачі або досягнення поставленої мети;
- правила виконання основних операцій обробки даних;
- опис обчислень за математичними формулами.

Термін "алгоритм" походить від "algorithmi" – латинської форми написання імені великого математика аль-Хорезмі, який сформулював правила виконання арифметичних дій. Тому спочатку під алгоритмом розуміли тільки правила виконання чотирьох арифметичних дій над багатоцифровими числами в десятковій системі числення. Зараз він є одним із фундаментальних понять інформатики.

Першим алгоритмом у вигляді кінцевої послідовності елементарних дій, що вирішують поставлену задачу, вважається запропонований Евклідом в III столітті до нашої ери Алгоритм знаходження найбільшого загального дільника двох чисел (алгоритм Евкліда).

Теорія алгоритмів – це наука, яка вивчає загальні властивості та закономірності алгоритмів, різноманітні формальні моделі їх подання.

На основі формалізації поняття алгоритму можливі наступні дії:

- порівняння алгоритмів за їх ефективністю;
- перевірка їх еквівалентності;
- визначення областей застосування.

Початковою точкою відліку сучасної теорії алгоритмів вважають роботу німецького математика Курта Геделя (1931 рік – теорема про неповноту символічних логік). Перші фундаментальні роботи з теорії алгоритмів були опубліковані незалежно в 1936 році роки Аланом Тьюрингом, Алоїзом Черчем і Емілем Постом. Запропоновані ними машина Тьюринга, машина Посту і лямбдачислення Черча були еквівалентними формалізмами алгоритму. Важливим розвитком цих робіт стало формулювання і доказ алгоритмічно нерозв'язних проблем. У 50-ті роки минулого століття істотний внесок у теорію алгоритмів внесли роботи Колмогорова і Маркова.

Теорія алгоритмів утворює теоретичний фундамент обчислювальних наук. Застосування теорії алгоритмів здійснюється як у використанні самих результатів (особливо це стосується використання розроблених алгоритмів), так і у виявленні нових понять і уточненні старих. З її допомогою пояснюються такі поняття як доведеність, ефективність, можливість розв'язання тощо.

У техніку термін "алгоритм" прийшов разом з кібернетикою. Застосування ПК послужило стимулом розвитку теорії алгоритмів і вивченню алгоритмічних моделей, до самостійного вивчення алгоритмів з метою їх порівняння за робочими характеристиками (числу дій, витраті пам'яті), а також їх оптимізації. Виник важливий напрямок в теорії алгоритмів – складність алгоритмів і обчислень.

Основні вимоги до алгоритмів.

1. Кожен алгоритм має справу з даними – вхідними, проміжними, вихідними. Для того, щоб уточнити поняття даних, фіксується алфавіт вихідних символів (цифри, букви і т.п.) і вказуються правила побудови алгоритмічних об'єктів. Типовим використовуваним засобом є індуктивна побудова. Наприклад, визначення ідентифікатора в Паскалі, Сі: ідентифікатор – це або буква, або ідентифікатор, до якого приписана праворуч або буква, або цифра. Інший випадок алгоритмічних об'єктів – формули.

2. Алгоритм для розміщення даних вимагає пам'яті. Пам'ять зазвичай вважається однорідною і дискретною, тобто вона складається з однакових комірок, причому кожна комірка може містити один символ даних, що дозволяє узгодити одиниці виміру обсягу даних і пам'яті.

3. Алгоритм складається з окремих елементарних кроків, причому множина різних кроків, з яких складений алгоритм, скінченні. Типовий приклад множини елементарних кроків – система команд процесора.

4. Послідовність кроків алгоритму детермінована, тобто після кожного кроку вказується, який крок слід виконувати далі, або вказується, коли слід роботу алгоритму вважати закінченою.

5. Алгоритм повинен бути результативним, тобто зупинятися після скінченного числа кроків (залежного від вхідних даних) з видачею результату. Дана властивість іноді називають збіжністю алгоритму.

6. Алгоритм передбачає наявність механізму реалізації, який за описом алгоритму породжує процес обчислення на основі вхідних даних. Передбачається, що опис алгоритму та механізм його реалізації кінцеві. Можна помітити аналогію з обчислювальними машинами.

Вимога 1 відповідає цифровій природі ПК, вимога 2 – пам'ять ПК, вимога 3 – програмі машини, вимога 4 – її логічній природі, вимоги 5, 6 – обчислювальному пристрою та його можливостям.

Виконавцем алгоритму може бути людина, тварина, ЕОМ, система людина-машина, верстат-автомат, робот тощо, тобто ті хто розуміє та може виконати команди алгоритму.

Висновок. Алгоритм — це однозначно визначена послідовність окремих команд, формальне виконання яких за кінцеве число кроків приводить до розв'язання задачі.

Загальний висновок за темою лекції

1. Виділяють наступні основні способи запису алгоритмів: вербальний - алгоритм описується на людській мові; символний - алгоритм описується за допомогою набору символів; графічний - алгоритм описується за допомогою набору графічних зображень.
2. За видом управління діями виконавця розрізняють лінійні алгоритми, алгоритми з розгалуженням і алгоритми з повторенням (або циклом). За лінійним алгоритмом виконавець виконує всю послідовність дій. Алгоритм із розгалуженням містить вибір дій згідно з результатом перевірки умови. Алгоритм із циклом приписує повторення дій. Кількість повторень визначається заданою умовою.
3. Для кожного виду алгоритму є відповідна базова алгоритмічна структура. Усі базові структури є замкненими. Їх можна з'єднувати послідовно або вкладати одна в одну.
4. Будь-який алгоритм може бути побудованим винятково із базових алгоритмічних структур. У такому разі він називається структурним.

Питання і завдання студентам для контролю знань.

1. Що ми називаємо алгоритмом?
2. Як виник термін “алгоритм”?
3. Які бувають алгоритми?
4. Назвіть основні властивості алгоритмів.
5. Хто може бути виконавцем алгоритму?
6. Які помилки можуть бути в алгоритмі?
7. Які помилки називаються синтаксичними?
8. Які помилки називаються логічними?
9. Як називається алгоритм, який приписує виконання певної послідовності дій при будь-яких допустимих вхідних даних?
10. Як називається алгоритм, який приписує виконання тих чи інших дій залежно від результату перевірки умови?
11. Як називається алгоритм, який приписує повторне виконання дій і за яким кількість повторень визначається заданою умовою?
12. Як можна прочитати базову структуру розгалуження? Вставте пропущені слова. «... перевірка умови дає результат ..., ... виконати дію 1, ... виконати дію 2»?
13. Які є правила складання блок-схем?
14. Які види блоків використовують у блок-схемах?

Укладач: _____
(підпис)

Шевчук І.Б., доцент, д.е.н., доцент
(ПБ, посада, науковий ступінь, вчене звання)