

УДК 004.032.26

*Кравчук Р. Ю., студент 1 курсу
спеціальності 122 «Комп'ютерні науки»
Ніколюк П.К., професор
кафедри інформаційних технологій*

КОМБІНАТОРИКА В ПРОГРАМУВАННІ. ОСНОВНІ ПРОБЛЕМИ ТА АЛГОРИТМ ЇХ ВИРІШЕННЯ

Донецький національний університет імені Василя Стуса, м. Вінниця

В наші часи фактичні комбінаторні проблеми виникають не на різних математичних факультетах чи де-небудь ще, а скоріше в реальних ситуаціях. Комбінаторна проблема може бути охарактеризована як проблема вибору, вирішенням якої є певний ланцюжок специфічних подій. З цього твердження можна зробити висновок, що дослідження комбінаторики в програмуванні повинно не лише розглядати чітко визначені проблеми, а й розробити певний алгоритм, інструмент та методи для вирішення якомога більшої кількості проблем. У зв'язку з тим, що комбінаторних проблем значно більше ніж доступно для математиків, особливо гострим є питання розробки алгоритмів та методів в комбінаторному програмуванні доступним і зрозумілим людям які не є математиками.

Морфологія комбінаторних задач

Перед тим як розглядати методи розв'язання комбінаторних задач, потрібно коротко розглянути, як вони виглядають та які типи цих задач існують.

Комбінаторні задачі можна поділити на 2 типи: задачі з комбінаторної оптимізації та ті, на які шукають лише можливе рішення. Задачі такі як: проблема комівояжера розглядаються як задачі комбінаторної оптимізації, в той час, як проблема шкільного розкладу чи проблема планування роботи в магазині, сприймаються як проблеми до яких можна знайти лише одне можливе рішення [1].

Більш важливим здається розрізнення між проблемами послідовності, відбору та призначеннями, а також їх комбінаціями.

У задачах з проблемою послідовності ряд елементів або їхня підмножина повинні бути розміщені у певній послідовності (можливого оптимального порядку). Найвідомішим прикладом даного типу ж задача комівояжера (для того, щоб зменшити витрати, він повинен побудувати маршрут таким чином, щоб побувати в кожному місті по одному разу і повернутися у початкове).

У задачах вибору елементи множини потрібно вибрати таким чином, щоб вони відповідали ряду поставлених умов. Найбільш відомими прикладами є: задача про рюкзак, де потрібна обрати предмети для рюкзака, зважаючи на їхню вагу та цінність, задача про відповідність та задача про покриття.

У задачах призначення просять призначити елементи однієї множини елементам іншої множини. Типовими задачами цієї групи є лінійна задача призначення та квадратична задача призначення [2].

Багато проблем реального світу є комбінаціями цих груп. Отже, чи можна задачу планування транспортного засобу розглядати як комбінацію задачі розподілу (клієнти на вантажівки) і проблеми послідовності (оптимальний маршрут для кожної вантажівки). А проблему шкільного розкладу можна розглядати як комбінацію проблеми призначення (який учитель до якого класу), проблеми вибору (які години для окремих учителів) і проблеми послідовності (послідовність учителів у окремі заняття, а також послідовність занять для кожного вчителя).

Хоча з першого погляду здається, ніби існує фундаментальна відмінність між проблемами послідовності, вибору та призначення, слід підкреслити, що вони можуть перетворюватися одна на одну. Проблема послідовності перетворюється в проблему вибору, якщо виставляються підпослідовності, з яких потрібно вибрати повний набір. Подібне стосується проблеми призначення, оскільки можна взяти набір підпризначень. По-третє, проблеми впорядкування можна розглядати як проблеми призначення, оскільки порядок кожного елемента послідовності можна інтерпретувати як призначення відповідному відділенню. Навпаки, завдання розподілу можна сприймати як завдання послідовності, оскільки всі елементи одного з двох наборів розглядаються як відділення, для яких ведеться пошук послідовностей елементів іншого набору (по відношенню до відділень). Крім того, можна перетворити проблеми відбору на проблеми послідовності та призначення, але у багатьох випадках вимагає певної довільності в аргументації.

Слід зазначити, що моделі цілочисельного програмування (зокрема, моделі нуль-один) в принципі є проблемами вибору. З цього твердження випливає, що будь-яка задача комбінаторної оптимізації перетворюється на задачу вибору, як тільки вона моделюється в термінах цілочисельного програмування.

Після розгляду морфології комбінаторних задач можна зробити висновок, що комбінаторні задачі можна розуміти як задачі в яких певний вид комбінацій визначається між різними елементами одного чи кількох наборів.

Підхід до вирішення комбінаторних проблем

Так як усі комбінаторні задачі мають деякі схожі властивості, до них можна зробити узагальнений алгоритм розв'язку, який складається з 6-ти пунктів

1. Визначити проблему
2. Побудуйте цілочисельну модель програмування. Якщо модель може бути вирішена за допомогою таким чином, тоді вирішуйте її. Якщо ні, переходьте на пункт №3
3. Оцініть кількість можливих вирішень проблеми
4. Перевірте чи експліцитна нумерація підходить для вирішення проблеми. Якщо ні переходьте на пункт №5

5. Спробуйте використати метод tree-search. Якщо даний метод є занадто довгим, тоді переходьте до пункту №6
6. Розробіть і використайте метод ієрархії. Даний метод не може гарантувати можливе або оптимальне рішення, але витрачає мало часу на розрахунок [3].

Всі комбінаторні задачі в програмуванні можуть бути схожі між собою і таким чи іншим чином можуть бути перетворені одна в одну. З цього можна зробити висновок, що для їх розв'язку можна використовувати загальний алгоритм.

Список літератури

1. <https://www.sciencedirect.com/topics/computer-science/combinatorial-problem>
2. <https://books.google.com.ua/books?id=y-SoCAAAQBAJ&pg=PA90&dq=use+of+combinatorics+in+programming&hl=uk&sa=X&ved=2ahUKEwjru-mvudr7AhWLxIsKHaqICTQQ6AF6BAgMEAI#v=onepage&q=use%20of%20combinatorics%20in%20programming&f=false>
3. <https://www.mathros.net.ua/zadacha-komivojzhera-matematychna-postanovka-zadachi.html>

УДК 004.4

*Левченко М.Р., студентка 1 курсу
спеціальності 122 «Комп'ютерні науки»
Гончар В. М., асистент
кафедри інформаційних технологій*

ВИКОРИСТАННЯ ЗАПИСНИКА MICROSOFT ONE NOTE ДЛЯ НАВЧАННЯ, ТА ПОРІВНЯННЯ ЙОГО З АНАЛОГАМИ

Донецький національний університет імені Василя Стуса, м. Вінниця

Конспект— це стислий письмовий виклад того, про що йдеться. Навчальне видання. Конспект лекції – стислий виклад різних частин лекційного курсу або теми. Сучасний світ не стоїть на місці і є багато шляхів полегшити і без того нелегке навчання. Наприклад, можна використовувати цифрові додатки для оформлення конспектів. Один з таких це OneNote від Microsoft. Вона легка у використуванні і є чудовому замірнику паперу.

Microsoft Office OneNote, програма для створення нотаток і впорядкування особистої інформації від Microsoft, є частиною пакету Microsoft Office. Найзручніше використовувати програму на планшеті, для рукописного введення тексту та додавання нотаток.

Які ж функції OneNote можна використовувати для навчання?

Інтерфейс програми дуже простий і лаконічний, нагадує Microsoft Word. Зберігати нотатки можна в хмарному середовищі (OneDrive, OneDrive для