

Лабораторна робота №1

(Алгоритми та структури даних I 2017/18 М.М. Древаль)

За матеріалами
Олександра Миколайовича Селіна:
<http://mmsa.kpi.ua/sancho/>

Бінарні дерева

Мета роботи: Отримати навички роботи зі складними структурами даних (динамічними типами даних) — двійковими деревами. Засвоїти основні операції над ними та ознайомитися з принципами програмування таких структур.

1.1. Ліричний вступ

Крик мандрагори Harry Potter та чарівні двійкові рослини

*В тиші ночі над ложем аромат мандрагори;
Таця, повна солодких ягід та винограду,
Глечик, повний щербету — все для тебе, коханий.
Піснь пісень Соломонових. глава 7, вірш 14.
([Вся пісня тут](#))*

*“Give me to drink mandragora...
That I might sleep out this great gap of time
My Antony is away.”
(Shakespeare's Antony and Cleopatra I. v.4)*

... Однак наступного дня Гаррі було не до сміху. Після сніданку у Великій залі раз по раз траплялися якісь прикромці. Герміона ще й досі віталася з ним та Роном досить стримано, а от Невіл Лонгботтом на їхню появу аж засяяв.

Та часу перейматися цим не було: професорка Макгонегел обходила Гріфіндорський стіл, роздаючи всім розклад уроків. Гаррі узяв свій розклад і побачив, що сьогодні першим уроком буде гербологія.

Гаррі, Рон і Герміона вийшли з замку, проминули овочеві грядки й попрямували до оранжерей, де росли магичні рослини. Коло оранжерей вони побачили решту однокласників, що чекали на професорку Спраут. Професорка Спраут виявилася маленькою присадкуватою чарівницею в полатаному капелюшку, з-під якого безперестанно розвивалося волосся; її одяг завжди був вимащений землею.

Професорка Спраут витягла з-за пояса великого ключа й відчинила двері оранжереї номер три. На розкладному стелажі посеред оранжереї лежало з двадцять пар різнокольорових навушників. Професорка сказала:

— Ну, а сьогодні ми будемо пересаджувати мандрагору. Хто мені розповість про властивості мандрагори?

Нікого не здивувало, що Герміона першою підняла руку.

— Мандрагора — потужний тонізуючий засіб, — заторохкотіла Герміона з такийим виглядом, ніби вивчила назубок цілий підручник. — Її вживають для відновлення природного стану тих людей, яких було заклято або трансфігуровано.

— Чудово, десять очків Гріфіндору. Мандрагора — неодмінний складник більшості протиотрут. Але вона й небезпечна. Хто скаже, чому?

Герміона знову рвучко підняла руку, мало не збивши з Гаррі окуляри.

— Мандрагора є дуже сильнодіючим галюциногеном, має психотропну дію. А ще крик мандрагори загрожує смертю тому, хто його почує.

— Саме так, — сказала професорка Спраут, — Але тут ми маємо ще зовсім маленьку мандрагору. Тим не менше, прошу всіх узяти навушники.

1.2. Приклад

Приклад можна знайти в окремому файлику ☺

1.3. Порядок виконання роботи

1. Виростіть свою мандрагору (*Mandragora Officinalis*). Для цього треба підготувати файл для свого варіанту даних згідно з інструкцією з файлу ReadMe.txt (зразок — файл BinTree.txt). Можна прописати ім'я файлу даних у файлі конфігурації BinTree.ini або, запустивши програму BinTree.exe, відкрити свій файл вручну через меню File → Open.
2. Для поліпшення породи мандрагори треба зробити їй щеплення, що має змінити структуру дерева (якщо Вам це вдасться). Для цього виберіть некінцеву вершину та видаліть її. Далі включіть до складу дерева нову вершину з тим самим номером, але з іншою інформацією вершини. Поспостерігайте ефект та занотуйте у протоколі стан дерева до та після щеплення. Зробіть висновок.
3. Мандрагора культивується й як декоративна рослина, але її форму шляхом певних операцій — поворотів — треба ретельно формувати (пробачте за тавтологію), інакше вона швидко дичавіє.
 - Підберіть самостійно вершину, якій можна зробити простий поворот, і зробіть його. Далі зробіть зворотній поворот тієї вершини, що заступила початкову. Чи є ці повороти взаємно оберненими?
 - Зробіть таке ж дослідження для пари подвійних поворотів. Зробіть нотатки та висновки.
 - Теорія каже, що подвійне обертання — це композиція двох простих. Почавши знову з вихідного дерева, зробіть замість подвійного обертання з попереднього пункту відповідні два простих. Занотуйте, композиція яких саме двох простих обертань призвела до подвійного.

4. — Оскільки наші паростки мандрагори ще зовсім маленькі, то їхні крики не смертельні, — промовила професорка, — але їхні верески таки можуть виключити вас на кілька годин, а я не думаю, що ви хочете саме так відзначити цей день у школі.
5. Оформіть звіт, занотувавши результати всіх дослідів. Повну структуру дерева виведіть лише для початкового та останнього пунктів. У решті припустимо замальовувати лише ті гілки, що їх піддано змінам.
6. Підготуйтеся до захисту. Будьте готові виконати будь-яку операцію вручну, на папері.

Иван Бунин МАНДРАГОРА

Цветок Мандрагора из могил расцветает,
Над гробами зарытых возле виселиц черных.
Мертвый соками тленья Мандрагору питает —
И она расцветает в травах диких и сорных.
Брат Каин, взрастивший Мандрагору из яда!
Бог убийцу, быть может, милосердно осудит.
Но палач не убийца: он — исчадие ада,
И цветок, полный яда, Бог тебе не забудет.

1906–1907

1.4. Варіанти завдань

Варіант	Корінь	Вершини														
1-1	15	0	16	29	6	7	5	13	26	4	14	21	25	8	10	2
1-2	15	3	13	26	7	23	1	24	21	16	0	18	28	6	10	4
1-3	15	14	0	10	8	2	26	11	4	25	3	6	28	29	16	18
1-4	15	4	28	2	1	13	8	27	18	25	10	26	24	23	3	9
1-5	15	29	28	23	17	26	21	7	6	20	27	3	19	0	1	16
1-6	15	22	17	21	24	14	18	29	8	10	16	25	26	7	2	28
1-7	15	28	27	9	19	6	26	29	8	18	2	20	23	21	4	17
1-8	15	16	9	24	20	21	13	3	10	17	5	2	7	1	19	14
1-9	15	21	5	24	28	1	29	20	9	4	26	14	12	13	25	18
1-10	15	9	18	27	1	29	6	20	12	11	5	26	13	10	7	25
1-11	15	25	3	8	19	14	12	0	24	5	17	22	23	16	11	21
1-12	15	4	5	22	14	9	16	10	1	3	29	17	8	28	2	13
1-13	15	10	5	16	23	24	13	4	3	1	19	8	17	7	14	21
1-14	15	28	14	17	21	12	4	1	0	5	19	29	6	8	24	25
1-15	15	6	1	7	28	3	27	0	25	24	23	16	21	19	10	4

1-16	15	0	14	3	7	23	26	16	27	29	22	6	9	19	18	25
1-17	15	14	26	19	28	22	7	29	1	17	3	4	27	8	0	9
1-18	15	25	14	10	2	27	5	8	11	21	7	1	26	12	0	29
1-19	15	24	12	26	23	16	14	22	19	27	11	4	28	29	13	7
1-20	15	18	16	29	22	23	1	4	6	12	2	8	25	11	17	13
1-21	15	5	27	11	4	21	22	7	6	3	20	2	19	10	26	13
1-22	15	5	3	14	2	10	27	23	6	13	7	9	16	26	25	28
1-23	15	14	29	6	2	28	7	0	21	5	20	17	4	13	24	16
1-24	15	24	27	14	0	7	17	28	19	4	3	25	10	6	16	8
1-25	15	20	6	17	26	1	13	5	25	0	19	29	14	4	18	21
1-26	15	9	28	26	27	5	14	25	23	29	20	6	4	16	24	10
1-27	15	6	26	20	2	19	28	24	12	7	0	5	3	29	23	25
1-28	15	23	9	2	1	13	8	21	3	6	28	24	17	27	12	20
1-29	15	3	23	24	2	22	16	11	25	27	20	17	21	6	5	10
1-30	15	4	29	16	12	10	22	20	2	27	8	14	26	28	17	23
1-31	15	4	2	27	14	8	28	9	1	23	24	22	5	18	21	6
1-32	15	14	22	6	17	18	21	2	9	8	26	20	7	13	1	3
1-33	15	26	0	19	5	6	24	3	22	20	18	16	7	29	2	25
1-34	15	22	24	0	25	23	17	10	20	27	2	3	14	21	29	19
1-35	15	9	29	8	2	24	26	13	23	16	12	0	10	25	19	11
1-36	15	14	7	20	18	4	9	25	8	29	3	26	5	16	17	28
1-37	15	10	20	5	7	1	18	21	22	19	25	29	4	8	6	3
1-38	15	23	16	13	14	19	5	26	17	9	6	21	2	1	24	12
1-39	15	28	20	25	8	10	29	26	17	11	16	23	4	9	2	24
1-40	15	14	9	16	13	18	4	21	19	26	17	20	25	6	5	28
1-41	15	22	17	28	9	12	6	24	10	26	29	14	7	1	19	11
1-42	15	17	26	21	8	1	0	2	3	11	27	4	6	16	23	14
1-43	15	21	22	18	9	27	28	20	1	10	17	23	6	12	5	7
1-44	15	9	26	20	27	22	16	5	14	18	0	25	3	29	8	17
1-45	15	24	6	13	17	11	19	12	22	16	14	2	10	1	29	18
1-46	15	16	9	25	28	8	18	24	4	23	11	12	13	17	2	19
1-47	15	21	17	4	22	10	9	1	7	26	11	3	19	23	6	20
1-48	15	29	26	11	4	22	8	23	0	24	19	17	25	20	18	6
1-49	15	1	10	4	22	19	23	25	16	6	28	12	29	11	2	3
1-50	15	5	11	12	29	8	26	19	0	18	16	7	2	17	4	25
1-51	15	24	21	5	1	13	12	23	25	20	4	27	17	11	10	22
1-52	15	26	12	4	21	1	16	9	25	8	3	0	28	20	19	2
1-53	15	26	25	0	20	5	23	3	7	9	8	28	10	11	14	2
1-54	15	22	25	10	4	27	16	17	28	11	23	26	14	21	5	19

1-55	15	27	3	2	13	1	28	19	18	4	0	6	17	11	10	14
1-56	15	27	12	23	9	26	20	3	14	24	2	16	29	22	8	21
1-57	15	17	7	20	22	16	24	8	27	4	11	13	18	14	23	25
1-58	15	21	12	7	2	13	26	3	17	8	29	27	23	6	5	24
1-59	15	4	10	14	26	23	3	6	11	28	5	8	29	18	13	19