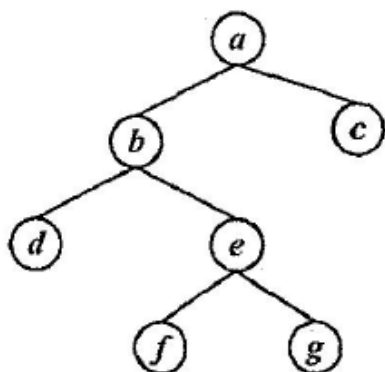


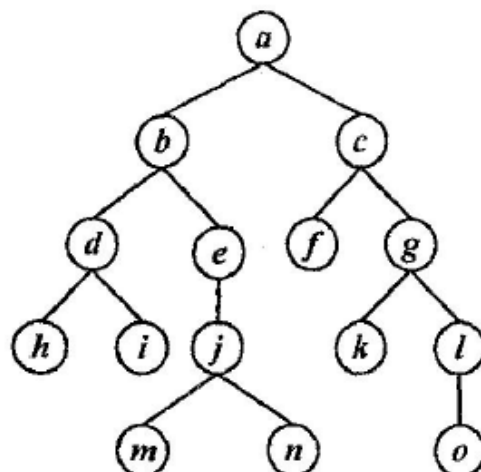
4.2 Обхід дерев. Інфіксна, постфіксна та префіксна нотації. Алгоритм бектрекінг

4.2.1 Виписати послідовності вершин впорядкованих кореневих дерев а) - с) при обході їх зверху вниз, знизу вверху та зліва направо.

а)



б)



4.2.2 Представити вирази $(x + xy) + (x / y)$ та $x + ((xy + x) / y)$, використовуючи бінарні дерева.

4.2.3 Записати вирази задачі 4.2.2 в інфіксній, префіксній та постфіксній нотаціях.

4.2.4 Представити складні висловлення $\overline{p \wedge q} \sim (\overline{p} \vee \overline{q})$ та $(\overline{p} \wedge (q \sim \overline{p})) \vee \overline{q}$ за допомогою впорядкованих кореневих дерев.

4.2.5 Записати вирази з попередньої задачі в інфіксній, постфіксній та префіксній нотаціях.

4.2.6 Зобразити впорядковане кореневе дерево, яке відповідає кожному з виразів а) - с), записаних у префіксній нотації. Записати їх у постфіксній нотації.

а) $+ * + - 5 3 2 1 4$

с) $* / 9 3 + * 2 4 - 7 6$

б) $\uparrow + 2 3 - 5 1$

4.2.7 Обчислити значення префіксних виразів а) - д).

а) $- * 2 / 8 4 3$

с) $+ - \uparrow 3 2 \uparrow 2 3 / 6 - 4 2$

б) $\uparrow - * 3 3 * 4 2 5$

д) $* + 3 + 3 \uparrow 3 + 3 3 3$

4.2.8 Обчислити значення постфікських виразів а) - с).

а) $5\ 2\ 1\ -\ -\ 3\ 1\ 4\ +\ +\ *$

с) $3\ 2\ *\ 2\ \uparrow\ 5\ 3\ -\ 8\ 4\ /\ * -$

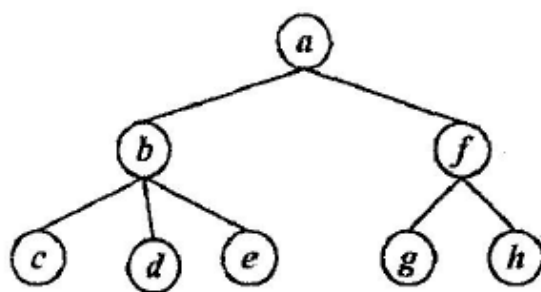
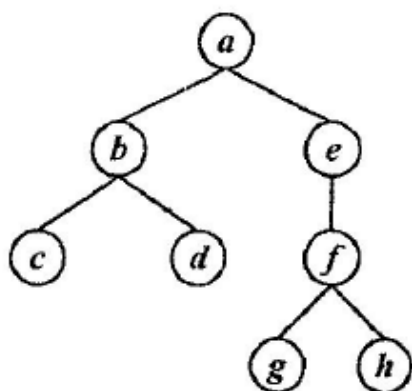
б) $9\ 3\ /\ 5\ +\ 7\ 2\ -\ *$

4.2.9 Побудувати впорядковане кореневе дерево, обхід якого зверху вниз дає послідовність $a\ b\ f\ c\ g\ h\ i\ d\ e\ j\ k\ l$, причому a має 4-х синів, c - 3-х, j - 2-х, b та e - по одному, а всі решта є листям.

4.2.10 Показати, що обхід зверху вниз корневих дерев а), б) дає однакові списки вершин.

а)

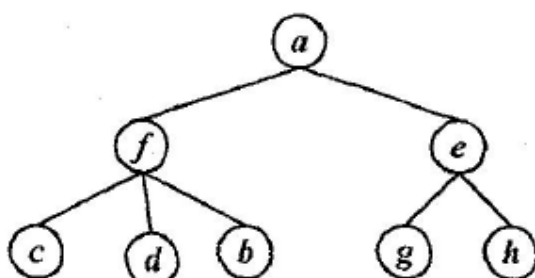
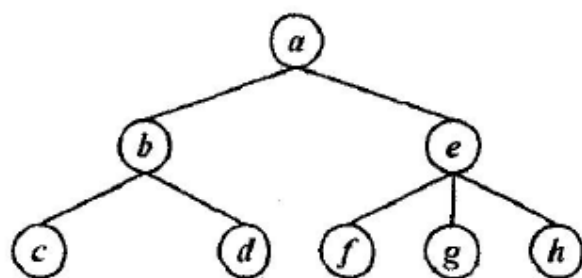
б)



4.2.11 Показати, що обхід знизу вверху корневих дерев а) та б) дає однакові списки вершин.

а)

б)



4.2.12 Побудувати бінарне дерево пошуку для слів *banana*, *peach*, *pear*, *apple*, *cocunut*, *tango*, *papaia* в алфавітному порядку.

4.2.13 Скільки порівнянь необхідно, щоб знайти або вставити кожне із наступних слів у дерево пошуку з задачі 4.2.12:

а) *pear*;

с) *plum*;

б) *banana*;

д) *orange*.

4.2.14 Використовуючи бектрекінг, спробувати розфарбувати графи з задач 3.10.8 та 3.10.4 у три кольори.

4.2.15 Використовуючи бектрекінг, розв'язати задачу про n ферзів для таких значень n :

а) $n = 3$; б) $n = 5$; с) $n = 6$.

4.2.16 Використати алгоритм бектрекінг для визначення всіх максимальних незалежних множин вершин графа (проілюструвати на задачі 3.11.1).

4.2.17 Звести задачу про n ферзів до задачі про найбільшу незалежну множину вершин в графі. Проілюструвати для $n = 3$, $n = 4$.

4.2.18 Використати алгоритм бектрекінг для знаходження найбільшої кліки.

4.2.19 Використовуючи бектрекінг, знайти підмножину (якщо вона існує) множини $\{ 27, 24, 19, 14, 11, 8 \}$ з сумою:

а) 20; б) 41; с) 60.

4.2.20 Описати, як можна використати алгоритм бектрекінг для розв'язування такої задачі: для даних цілих чисел a_1, a_2, \dots, a_n, b знайти множину індексів $J \subset \{ 1, 2, \dots, n \}$ таку, що $\sum_{i \in J} a_i = b$, якщо така множина J існує.

4.2.21 Описати, як можна використати алгоритм бектрекінг для розв'язування такої задачі: визначити цілі невід'ємні значення змінних x_1, x_2, \dots, x_n , при яких функція $c_1x_1 + c_2x_2 + \dots + c_nx_n$ набуває максимального значення, за умови, що $a_1x_1 + a_2x_2 + \dots + a_nx_n \leq b$, де $c_1, c_2, \dots, c_n, a_1, a_2, \dots, a_n, b$ задані цілі невід'ємні числа.

У задачах 4.2.22, 4.2.23 доведення здійснити методом математичної індукції.

4.2.22 Довести, що упорядковане кореневе дерево однозначно визначається списком вершин, одержаним обходом зверху вниз, якщо для кожної вершини вказати кількість її синів. Зауважимо, що це не суперечить задачі 4.2.10.

4.2.23 Довести, що упорядковане кореневе дерево однозначно визначається списком вершин, одержаним обходом знизу вверху, якщо для кожної вершини вказати кількість її синів. Зауважимо, що це не суперечить задачі 4.2.11.