

Олександр Рудик

Пошук і перебір остовних (каркасних) дерев

(Інформатика та інформаційні технології в навчальних закладах,
2008, № 5, с. 102–104)

Означення 1. *Запровадимо такі поняття:*

1. Підграф $G'(V', E')$ графа $G(V, E)$ називають остовним (каркасним), якщо $V' = V$, тобто множини вершин графа G і підграфа G' збігаються.
2. Остовним (каркасним) деревом графа називають його довільний остовний (каркасний) підграф, що є деревом.

Ідея методу пошуку у ширину полягає у виборі кореня дерева й послідовному визначенні вершин дерева, які можна досягнути з кореня, пройшовши одне ребро, два ребра, три ребра ... Таку кількість ребер називають рівнем вершин. Позначимо через V^T множину вершин дерева T , через E^T — множину ребер дерева T , через $L(v)$ — рівень вершини v .

Алгоритм пошуку в ширину

1. Вибираємо вершину v_0 початкового графа. Надаємо величин: $L(v_0) = 0$; $V^T = \{v_0\}$; $l = 0$.
2. Вибираємо вершину v_l з множини V^T , при якій $L(v_l) = l$.
3. Вибираємо вершину v з різниці множин $V \setminus V^T$, що суміжна (тобто сполучена ребром) з v_l долучаємо:
 - вершину v до множини V^T ;
 - ребро (v_l, v) до множини E^Tі надаємо величину: $L(v) = l + 1$.
4. Крок 3 здійснюємо доти, поки не буде розглянуто всі вершини з $V \setminus V^T$, що постійно змінюється.
5. Кроки 2–4 здійснюємо доти, поки не переберемо всі вершини v_l з множини V^T , при яких $L(v_l) = l$.
6. Збільшуємо величину l на 1.
7. Кроки 2–6 здійснюємо до спрavedження рівності $V = V^T$.

Пошук у ширину передбачає у першу чергу пошук вершин, суміжних з даною, а потім здійснюється перехід на новий рівень. Пошук у глибину передбачає побудову як можна довшого шляху (маршруту) для дерева. Якщо такий шлях далі продовжити не можливо, формують листок і повертають до безпосереднього предка цього листка і намагаються побудувати новий шлях.

Алгоритм пошуку у глибину

1. Усі вершини графа мітимо як «нова».
2. Вибираємо вершину v_0 початкового графа, яка буде коренем дерева. Замінюємо її мітку на «використана». Надаємо величину: $v = v_0$.
3. Якщо є вершини w , що суміжні (сполучені ребром) з вершиною v і мають мітку «нова», виконаємо такі дії:
 - вибираємо одну з таких вершин w і замінюємо її мітку на «використана»;
 - надаємо величину $v = w$ і знову починаємо виконання пункту 3.
4. Якщо вершина v відмінна від v_0 , замінюємо поточну величину v на її безпосереднього предка і повторюємо виконання кроку 3.

Зауваження 1. Для перебору всіх можливих дерев за допомогою викладених методів на кроці 3 обох алгоритмів маємо передбачити перебір усіх можливих множин вершин і відповідних ребер, які можливо долучити на цьому кроці.