

Ghép cây (Tree Grafting - GRAFT.*)

Cây có nhiều ứng dụng trong công nghệ thông tin. Có lẽ thường thấy nhất là cây nhị phân, nhưng cũng có nhiều loại cây hữu ích khác. Một ví dụ là cây thứ tự, trong đó các cây con đều được đánh số. Số nhánh của mỗi nút là không cố định và không có giới hạn. Trên nguyên tắc, một cây thứ tự T gồm một số hữu hạn các nút như sau:

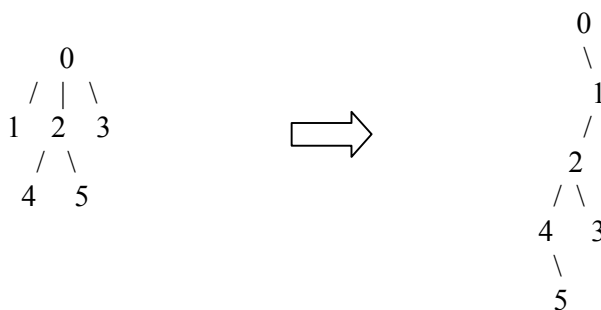
- Có một nút được định nghĩa là gốc, gọi là gốc (T1);
- Các nút còn lại được chia thành các tập hợp con T1, T2, ..., Tm, mỗi tập hợp cũng được gọi là cây (cây con).

Ngoài ra, các gốc (T1), ..., gốc (Tm) là con của gốc (T), với gốc (Ti) là con thứ i. Các nút (T1), ..., (Tm) là anh em.

Sẽ thuận tiện hơn nếu biểu diễn cây thứ tự dưới dạng cây nhị phân, để mỗi nút tốn lượng bộ nhớ như nhau. Việc chuyển đổi được thực hiện theo các bước sau:

1. Bỏ tất cả các đường nối giữa các nút;
2. Với mỗi nút, nối nó với nút con thứ nhất của nó (nếu có);
3. Với mỗi nút, nối nó với nút anh em kế tiếp của nó (nếu có).

Đây là hình minh họa:



Trong đa số trường hợp, chiều cao của cây (số đường nối trong nhánh dài nhất) tăng sau khi chuyển đổi. Đây là một bất lợi vì độ phức tạp của nhiều thuật toán cây liên quan đến chiều cao của nó.

Viết một chương trình tính chiều cao của cây trước và sau khi chuyển đổi.

Input

File văn bản GRAFT.INP gồm nhiều dòng, mỗi dòng là một xâu biểu thị một cây.

Ví dụ, cây trong hình minh họa ở trên biểu thị bởi xâu “dudduduudu”, nghĩa là: 0 xuống 1, 1 lên 0, 0 xuống 2, 2 xuống 4, 4 lên 2, 2 xuống 5, 5 lên 2, 2 lên 0, 0 xuống 3 và 3 lên 0.

Input kết thúc ở dòng chỉ gồm kí tự #. Mỗi cây có từ 2 đến 20000 nút.

Output

Với mỗi cây trong input, xuất ra file văn bản GRAFT.OUT trên một dòng hai số nguyên h1, h2 lần lượt là chiều cao trước và sau khi chuyển đổi cây đó.

Ví dụ:

GRAFT.INP	GRAFT.OUT
dudduduudu	2 4
ddduduududuu	3 4
dddduuuuu	5 5
ddduduuduudu	4 4
dudddududuuduu	3 6
ddudduduuddududuudduduudu	3 7
#	