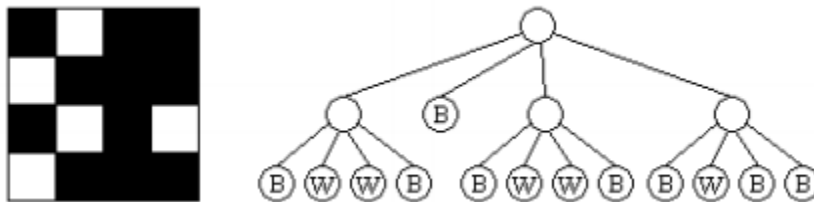




SQUADTREES

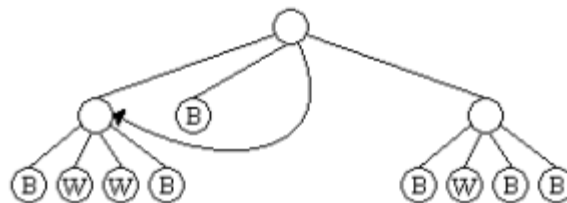
Super quadrees

Quadtree là cấu trúc dữ liệu để lưu trữ ảnh số. Trong bài tập này chúng ta sẽ coi một bức ảnh là một mảng hai chiều với mỗi phần tử thể hiện một pixel với 1 cho màu đen và 0 cho màu trắng. Một quadtree của một bức ảnh được thể hiện như sau: đầu tiên, gán nút gốc của cây với toàn bộ bức ảnh. Nếu cả bức ảnh chỉ có một màu (đen hoặc trắng) quá trình xây dựng cây dừng lại. Nếu không, ta chia bức ảnh thành 4 phần với diện tích bằng nhau, thêm 4 nút con cho nút gốc và gán mỗi nút con với một phần của bức ảnh: Nút con đầu tiên nhận phần trên trái, nút con thứ hai nhận phần trên phải, nút con thứ ba nhận phần dưới trái và nút con thứ tư là dưới phải. Sau đó quá trình xây dựng cây được gọi tiếp ở các nút con. Bên dưới là một quadtree cho một bức ảnh 4*4.



Chú ý rằng việc mã hóa chỉ có thể thực hiện với bức ảnh hình vuông và có độ dài cạnh bằng một lũy thừa bậc hai. Với những bức ảnh có kích thước không đủ yêu cầu, ta sẽ thêm một số dòng/cột chứa toàn các số 0 (dòng được thêm vào bên dưới và cột được thêm vào bên phải) cho đến khi bức ảnh có kích thước hợp lệ. Ví dụ một bức ảnh 5 * 13 sẽ được đổi thành 16 * 16.

Cách lưu trữ này có thể tiết kiệm được bộ nhớ nhưng chúng ta vẫn có thể tiết kiệm được nhiều bộ nhớ hơn nếu chúng ta tìm ra những cây con giống nhau. Ví dụ, ở cây trên, cây con thứ nhất và thứ ba của nút gốc giống nhau do đó ta có thể thay nút gốc của cây con thứ ba bằng một đường link đến cây con thứ nhất. Cấu trúc cây mới sẽ như sau:



Chúng ta gọi đây là super quadtree. Trong bài tập này chúng ta chỉ xét trường hợp hai cây con giống nhau phải có độ cao ít nhất là 1. Do đó mặc dù chúng ta có thể thay thế 5 cây độ cao 0 và chỉ chứa màu đen (B) bằng một liên kết đến cây con màu đen đầu tiên, ta sẽ bỏ qua thay thế loại này. Sử dụng cách này ta chỉ cần 12 đỉnh cho một super quadtree trong khi cách đầu tiên ta mất 17 đỉnh.

Input

Input gồm nhiều bộ test, mỗi bộ test có cấu trúc như sau:



SQUADTREES

Super quadtrees

- Dòng một ghi hai số nguyên M, N ($1 \leq M, N \leq 128$) là số dòng và số cột của bức ảnh.
- M dòng sau mỗi dòng ghi N kí tự trong tập $\{0, 1\}$ thể hiện các pixel.
- Input kết thúc bằng một dòng chứa hai số 0 (Bạn không cần phải ghi kết quả tương ứng cho dòng này).

Output

Với mỗi test ghi ra hai số trên một dòng. Số thứ nhất là số đỉnh của quadtree tương ứng và số thứ hai là số đỉnh của super quadtree tương ứng.

Example

Input	
4 4	
1011	
0111	
1010	
0111	
6 7	
1110111	
1010101	
0000000	
0100010	
1011101	
1010101	
0 0	
Output	
17 12	
61 24	