



# Ferry Loading III

Link submit:

[https://uva.onlinejudge.org/index.php?option=onlinejudge&page=show\\_problem&problem=1842](https://uva.onlinejudge.org/index.php?option=onlinejudge&page=show_problem&problem=1842)

Solution:

C++	<a href="https://ideone.com/NiiyCw">https://ideone.com/NiiyCw</a>
Java	<a href="https://ideone.com/p00YSL">https://ideone.com/p00YSL</a>
Python	<a href="https://ideone.com/eiFZU2">https://ideone.com/eiFZU2</a>

Tóm tắt đề:

Phà được sử dụng để vận chuyển ô tô qua sông. Các xe hơi chạy lên phà từ một đầu, phà đi qua sông và các xe chạy ra từ đầu kia của phà. Một chiếc phà qua sông có thể chở  $n$  xe hơi qua sông trong  $t$  phút và trở về trong  $t$  phút. Một xe có thể đến một trong hai bờ sông để được vận chuyển bằng phà đến bờ đối diện. Các chuyến phà đi liên tục qua lại giữa các bờ sông, nó mang một xe hoặc có ít nhất một xe đang chờ tại bờ bên kia. Bất cứ khi nào phà đến một bờ sông, nó dỡ hàng hóa và cho  $n$  xe đang chờ lên để đi qua sông.

Nếu có nhiều hơn  $n$  xe, những xe đã chờ lâu nhất được lên trước. Nếu không có xe nào chờ ở cả hai bờ, phà chờ cho đến khi có một xe đến, cho nó lên (nếu nó đến cùng bờ với chiếc phà) và băng qua sông. Thời điểm mỗi chiếc xe đến bờ sông bên kia là bao nhiêu?

Phà ban đầu ở bờ bên trái. Thời gian xe lên và xuống phà xem như là 0.

Input:

Dòng đầu tiên chứa số  $c$  là số lượng bộ test.

Mỗi bộ test bắt đầu với  $n, t, m$  ( $0 < n, t, m \leq 10000$ ).

$m$  dòng tiếp theo, mỗi dòng cho biết thời điểm đến của một chiếc xe, và bờ mà chiếc xe đó đến ('left' hoặc 'right').

Output:

Với mỗi bộ test, xuất ra một dòng mỗi chiếc xe, theo thứ tự như đầu vào, in ra số thời điểm xe đó xuống tại bờ đối diện. Xuất một dòng giữa các bộ test.

### Ví dụ:

2	10
2 10 10	30
0 left	30
10 left	50
20 left	50
30 left	70
40 left	70
50 left	90
60 left	90
70 left	110
80 left	
90 left	30
2 10 3	40
10 right	60
25 left	
40 left	

### Giải thích ví dụ:

Trong ví dụ có 2 bộ test.

**Bộ 1:** phà có thể chuyển 2 chiếc qua sông trong 10 phút, có 10 chiếc cần qua sông. Tại thời điểm 0, xe 1 đến bờ left, được lên phà liền và qua bên kia tốn 10 phút, thời điểm đến bờ right là 10. Tại thời điểm đó, xe 2 đến bờ left, phà đi qua left tốn 10 phút, thời điểm đến bờ là 20. Thời điểm này xe 3 đến bờ left, nên xe 2 và 3 được lên phà và chuyển qua right. Thời điểm đến bờ right của cả 2 là 30. Cứ tiếp tục như vậy đến chiếc cuối cùng.

**Bộ 2:** phà có thể chuyển 2 chiếc qua sông trong 10 phút, có 3 chiếc cần qua sông. Tại thời điểm 0, chưa có xe đến, phà vẫn ở bờ left. Đến thời điểm 10, xe 1 đến bờ right, phà qua right tốn 10 phút, cho xe lên và quay lại bờ left tốn thêm 10 phút, thời điểm đến bờ left là 30. Xe 2 đã đến bờ left cách thời điểm đó 5 phút, nên xe lên và phà qua đến right tại thời điểm 40. Xe 3 đến bờ left đúng lúc, phà quay lại left cho xe 3 lên rồi quay lại đến right tại thời điểm 60.

### Hướng dẫn giải:

Các xe lên phà theo quy tắc xe nào tới trước thì được lên trước. Vậy bài này ta sử dụng hai hàng đợi `qSide[0]`, `qSide[1]` ứng với hai bên bờ, bỏ lần lượt các xe vào hàng đợi tương ứng.

Tại một thời điểm, phà sẽ đi qua bờ bên kia khi có ít nhất một xe trên phà hoặc bờ bên kia có xe. Vậy tạm gọi `curTime` là thời điểm hiện tại, `nextTime` là thời điểm tiếp theo có xe xuất hiện, `curSide` là bờ hiện tại phà đang đậu. Trong khi một trong hai hàng đợi vẫn còn xe, ta đi xác định `nextTime` như sau:

- Nếu `qSide[0]` rỗng thì `nextTime` là thời điểm xe ở đầu hàng đợi `qSide[1]` đến.

- Ngược lại:
  - Nếu  $qSide[1]$  rỗng thì  $nextTime$  là thời điểm xe ở đầu hàng đợi  $qSide[0]$  đến.
  - Ngược lại, thời điểm xe đến ở đầu hàng đợi nào sớm hơn (nhỏ hơn) thì đó là  $nextTime$ .

Sau đó, nếu  $curTime$  nhỏ hơn bằng  $nextTime$  (thời điểm phà qua bờ đối diện chưa có xe đến, đến thời điểm  $nextTime$  mới xuất hiện) thì cập  $curTime$  bằng  $nextTime$ .

Tại thời điểm  $nextTime$ , phà cho xe lên. Xe ở hàng đợi được lên phà khi thỏa đủ điều kiện sau:

- Thời điểm xe đến bờ  $curSide$  sớm hơn hoặc ngay  $curTime$ .
- Số lượng xe trên phà nhỏ hơn  $n$ .

Các xe được lên phà di chuyển qua bờ bên kia cùng một lượt thì hàng đợi sẽ không còn các xe đó nữa, và thời điểm các xe qua bờ bên kia bằng  $curTime + t$ , lưu thời điểm này vào mảng cho các xe đã trên chuyến phà đó.

Sau khi qua đến bờ bên kia tốn  $t$  thời gian, nên  $curTime = curTime + t$ , và  $curSide = 1 - curSide$ .

Khi cả hai hàng đợi không còn xe nào thì in ra thời điểm của tất cả xe đã lưu.

Kết quả mỗi bộ test cách nhau một dòng trống, lưu ý không dư dòng trống sau test cuối cùng.

**Độ phức tạp:**  $O(T * m)$  với  $T$  là số lượng test và  $m$  là số lượng xe đến các bờ sông.