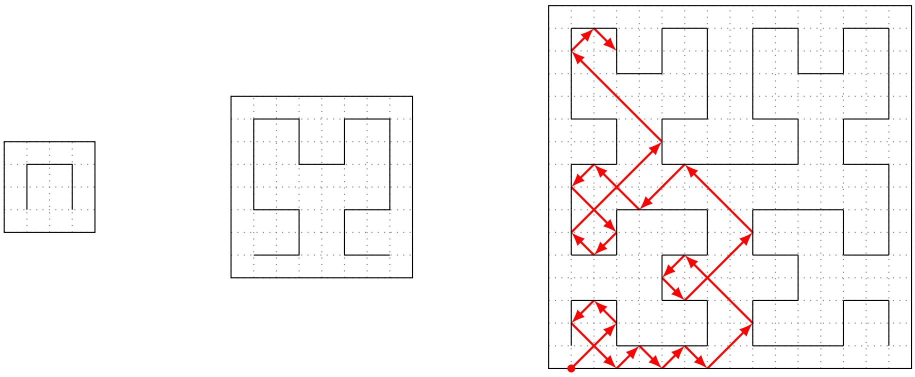
Zadanie: HIL
Bilard Hilberta [A]

Potyczki Algorytmiczne 2016, runda 5. Dostępna pamięć: 256 MB. *25.11.2016*

Ostatnim krzykiem mody wśród mieszkańców Bajtocji stała się dość oryginalna gra o nazwie *bilard Hilberta*. Stół do tej gry ma wymiary $2^{n+1} \times 2^{n+1}$, a liczbę n nazywamy *rozmiarem* stołu. Na stole umieszczono przegrody tworzące krzywą Hilberta rzędu n. Poniższy rysunek przedstawia stoły dla $n = 1, 2, 3$.

Lewy dolny róg stołu ma współrzędne $(0, 0)$, prawy dolny – współrzędne $(2^{n+1}, 0)$, a prawy górny – współrzędne $(2^{n+1}, 2^{n+1})$. Krzywa Hilberta rzędu 1 tworząca przegrody stołu o rozmiarze 1 przedstawiona jest na lewym rysunku. Krzywa Hilberta tworząca przegrody stołu o rozmiarze n (dla $n \geq 2$) składa się z czterech krzywych rzędu $n - 1$ umieszczonych w czterech ćwiartkach stołu oraz z trzech dodatkowych łączących je przegród długości 2 (patrz rysunek). Krzywa w lewym dolnym rogu jest obrócona o $90°$ zgodnie z ruchem wskazówek zegara, natomiast krzywa w prawym dolnym rogu – o $90°$ przeciwnie do ruchu wskazówek zegara.



Z punktu o współrzędnych $(1, 0)$ startuje z początkowym wektorem prędkości $(1, 1)$ bila, która podczas swojego ruchu odbija się idealnie sprężyście od przegród tworzących krzywą Hilberta oraz od boków stołu. Dla uproszczenia przyjmujemy, że bila ma pomijalny rozmiar. Należy wyznaczyć współrzędne punktu, w którym bila znajdzie się po t jednostkach czasu. Na rysunku zaznaczono czerwonym kolorem początek trasy bili dla stołu o rozmiarze $n = 3$; przykładowo po $t = 42$ jednostkach czasu bila znajdzie się w punkcie o współrzędnych $(3, 14)$.

Wejście

W pierwszym wierszu wejścia znajdują się dwie liczby całkowite n i z ($1 \leq n \leq 30, 1 \leq z \leq 100\,000$), oznaczające odpowiednio rozmiar stołu oraz liczbę zapytań.

W kolejnych z wierszach znajdują się zapytania w kolejności rosnącej: i-ty z tych wierszy zawiera liczbę całkowitą t_i, oznaczającą liczbę jednostek czasu dla i-tego zapytania ($0 < t_1 < t_2 < \ldots < t_z < 2^{2(n+1)}$).

Wyjście

Na wyjście należy wypisać dokładnie z wierszy, będących odpowiedziami na kolejne zapytania z wejścia: i-ty wiersz powinien zawierać dwie liczby całkowite oddzielone pojedynczym odstępem, oznaczające współrzędne punktu, w którym znajdzie się bila po t_i jednostkach czasu.

Przykład

Dla danych wejściowych:

```
3 2
1
42
```

poprawnym wynikiem jest:

```
2 1
3 14
```