

문제 E. 반도체 제작

시간 제한 4 초 메모리 제한 1024 MB

한별이는 졸업하기 전에 전국 대학생 프로그래밍 대회 동아리 연합에 들어올 후배들을 위해 직접 만든 반도체 몇 개를 기부하려고 한다. 이때 반도체를 최대한 많이 만들기 위해서 반도체 하나를 만드는 데 드는 비용을 최소화하려고 한다.

반도체는 정점이 N 개, 간선이 M 개인 방향 그래프 형태를 하고 있다. 각 정점에는 1번부터 N 번까지의 번호가 붙어 있으며, i 번 정점은 퍼텐셜 에너지 E_i 를 가지고 있다. 퍼텐셜 에너지는 실수 값을 가지며, $E_1 = 1.0$, $E_N = -1.0$ 로 고정되어 있고 나머지 정점의 퍼텐셜 에너지는 한별이가 임의로 정할 수 있다. 덧붙여 1번 정점과 N 번 정점은 특수한 정점이기에 1번 정점으로 들어오는 간선과 N 번 정점에서 나가는 간선은 존재하지 않는다.

반도체를 구성하고 있는 간선 $e = (u, v)$ 은 정점 u 에서 v 로 양의 에너지와 음의 에너지를 각각 전달할 수 있다. 반도체의 각 간선은 에너지 전달 효율이라는 값을 가지고 있다. 만약 한별이가 양의 에너지 전달 효율이 $a_e (\geq 0)$, 음의 에너지 전달 효율이 $b_e (\geq 0)$ 인 간선에 양의 에너지를 양의 실수 $p_e (\geq 0)$, 음의 에너지를 음의 실수 $m_e (\leq 0)$ 만큼 보낸다면, 간선이 전달하는 에너지의 양은 $(a_e p_e + b_e m_e)$ 가 된다. 다만, 간선 $e = (u, v)$ 에 보내는 에너지가 $p_{(u,v)} + m_{(u,v)} \geq E_u - E_v$ 를 만족하지 않으면 과부하로 반도체가 고장날 수 있다.

반도체의 제작 비용은 반도체를 구성하는 각 간선이 전달하는 에너지의 총합과 같다. 좋은 일을 하려는 한별이를 도와, 반도체의 각 정점의 퍼텐셜 에너지와 각 간선에 보내는 에너지의 양을 적절히 조절해 반도체가 고장나지 않으면서 제작 비용이 최소가 되도록 해 보자.

입력

첫 번째 줄에는 정점 개수 N 과 간선 개수 M 이 공백으로 구분되어 주어진다. ($3 \leq N \leq 500$; $1 \leq M \leq N(N-1)$)

두 번째 줄부터 총 M 개의 줄에 걸쳐서 반도체를 구성하고 있는 간선 정보가 공백으로 구분되어 4개의 정수 u, v, a, b 로 주어진다. 이는 u 번째 정점에서 v 번째 정점으로 향하고 양의 에너지 전달 효율이 a , 음의 에너지 전달 효율이 b 인 간선이 있음을 의미한다. 중복 간선이 있는 입력은 주어지지 않는다. ($1 \leq u, v \leq N$; $u \neq v$; $0 \leq a, b \leq 10^9$)

출력

반도체 하나의 제작 비용의 최솟값을 출력하자. 단, 제작 비용이 -3×10^{-9} 보다 작아질 수 있다면, 반도체를 생산할 때마다 돈을 얻을 수 있는 한별이의 기분을 표현하는 단어인 **HAPPY**를 출력하자. 절대/상대 오차는 10^{-9} 까지 허용되며, 답이 -3×10^{-9} 이상 -1×10^{-9} 미만인 입력은 주어지지 않는다.

입출력 예시

표준 입력(stdin)	표준 출력(stdout)
3 2 1 2 4 2 2 3 2 1	4.00
3 2 1 2 2 4 2 3 1 2	HAPPY

노트

예제 1은 $p_{1,2} = 0.0$, $m_{1,2} = 0.0$, $p_{2,3} = 2.0$, $m_{2,3} = 0.0$, $E_2 = 1.0$ 로 지정한다면, $p_{1,2} + m_{1,2} = 0.0 \geq E_1 - E_2 = 0.0$, $p_{2,3} + m_{2,3} = 2.0 \geq E_2 - E_3 = 2.0$ 를 만족하게 된다. 비용은 4.0가 되며, 이 이상으로 비용을 줄일 수 없다.

예제 2는 $p_{1,2} = 3.0$, $m_{1,2} = -2.0$, $p_{2,3} = 3.0$, $m_{2,3} = -2.0$, $E_2 = 0.0$ 로 지정한다면, $p_{1,2} + m_{1,2} = 1.0 \geq E_1 - E_2 = 1.0$, $p_{2,3} + m_{2,3} = 1.0 \geq E_2 - E_3 = 1.0$ 를 만족하게 된다. 비용은 -3.0이 되며, 제작 비용이 음수가 될 수 있기에 한별이는 매우 행복해진다.