

Collatz's hypothesis is true

콜라츠의 추측은 참이다.

author : ChaeWon Hwang

저자 : 황채원

I will prove that Collatz's hypothesis is true.

Collatz's hypothesis states that if a number is even, divide it by 2,
and if a number is odd, multiply it by 3 and add 1,
the resulting number is 1.

콜라츠의 추측이 참임을 증명하겠습니다.

콜라츠의 추측이란, 어떤 수가 짝수라면 2로 나누고,

어떤 수가 홀수라면 3번 곱한 후 1을 더합니다.

그리고 이 과정을 반복하면 그 수는 결과적으로 1에 도달합니다.

Even numbers are always divided until an odd number is reached.

Let's think in binary rather than decimal.

If you think of it in binary,

it means erasing all the digits until it becomes 1.

Also, think of multiplying by 3 as adding binary numbers three times.

Since only numbers are added to the front, you only need to worry about
the last digit.

짝수는 홀수가 될 때까지 나누기를 합니다.

10진법이 아닌 2진법으로 생각해본다면,

1이 될 때까지 모든 자리의 수를 지워나가는 것입니다.

또한 3을 곱하는 것을 이진수를 3번 더한다고 생각합시다.

숫자가 앞에 추가 되는 것일 뿐이므로, 뒷자리 숫자만 신경 쓸 수 있습니다.

If you multiply any number by 3, add 1, and then divide until it becomes
an odd number, the last 4 digits will have 8 different shapes.

어떤 숫자건 3을 곱한 후 1을 더한 뒤, 홀수가 될 때까지 나누면 끝 4자리는 다음과 같은 8가지 패턴
이 나옵니다.

[0001, 0011, 0101, 0111, 1001, 1011, 1101, 1111]

Also, when you multiply any of the 8 numbers by 3, the result always has a consistent pattern.

Because you added them 3 times.

또한 8종류의 수에 3을 곱하면 결과도 항상 일정한 패턴이 있습니다.

왜냐하면 더하기를 3번했을 뿐이므로.

Last 4 digits	0001	0011	0101	0111	1001	1011	1101	1111
× 3	110011	111001	111111	1000101	1001011	1010001	1010111	101101
Last 4 digits	0011	1001	1111	0101	1011	0001	0111	1101
× 3	1001	11011	101101	1111	100001	0011	10101	100111
Last 4 digits	1001	1011	1101	1111	0001	0011	0101	0111
× 3	11011	100001	100111	101101	0011	1001	1111	10101
Last 4 digits	1011	0001	0111	1101	0011	1001	1111	0101
× 3	100001	0011	10101	100111	1001	11011	101101	1111
Last 4 digits	0001	0011	0101	0111	1001	1011	1101	1111

By proving that all eight types of number shapes can be erased, we can prove that all numbers can reach 1.

결과적으로 8종류의 숫자 패턴이 전부 지워질 수 있다는 것을 증명함으로써,

모든 수는 1에 도달할 수 있다는 것을 증명할 수 있습니다.

	0001	0011	0101	0111	1001	1011	1101	1111
× 3	0011	1001	1111	0101	1011	100001	100111	101101
+1	0100	1010	10000	10110	11100	100010	101000	101110
÷ 2n	1	0101	1	1011	0111	10001	0101	10111
× 3		1111		100001	0101	110011	1111	1000101
+1		10000		100010	10110	110100	10000	1000110
÷ 2n		1		10001	1011	1101	1	100011
× 3				110011	100001	100111		1101001
+1				110100	100010	101000		11010010
÷ 2n				1101	10001	0101		1101001
× 3				100111	110011	1111		10011111
+1				101000	110100	10000		10100000
÷ 2n				0101	1101	1		0101
× 3				1111	100111			1111
+1				10000	101000			10000
÷ 2n				1	0101			1
× 3					1111			
+1					10000			
÷ 2n					1			