

소인수분해

소인수분해는 합성수를 소수의 곱 형태로 나타내는 걸 말해요. 합성수는 자연수에서 1과 자기 자신만을 약수로 갖는 소수를 제외한 수예요. 따라서 모든 합성수는 소수의 곱 형태로 나타낼 수 있죠. 수학뿐 아니라 다양한 분야에서 활용되는 소인수분해에 대해 알아볼까요?

글 최영준 기자(jabbey@donga.com) 디자인 최은경 일러스트 오킹

어려운 문제
8633을
소인수분해해라!

쉬운 문제
60을 소인수분해해라!

60

$2 \times 2 \times 15$

$2 \times 2 \times 3 \times 5$

8633

89×97

간단하면서도 복잡한 소인수분해

배수판정법으로 간단히!

소인수분해를 쉽게 할 수 있는 방법은 아직 발견되지 않았어요. 보통 2와 3처럼 작은 소수부터 나눠떨어지는지 살펴봅니다. 이때 어떤 수의 배수인지 따져보는 배수판정법을 이용하지요. 끝자리가 짝수인 수는 2의 배수이며, 각 자리 숫자의 합이 3의 배수이면 3으로 나눠떨어집니다. 5의 배수는 끝자리가 0 또는 5죠.

큰 수의 소인수분해는 어렵다!

작은 소수부터 시작해 8633을 나눠보면 빨리 답이 나오지 않을 겁니다. 8633은 두 자리 소수의 곱이라고 추측할 수 있습니다. 이런 경우는 배수판정법을 적용하기 어려운데요. 계산해 보면 100보다 작은 소수 중에서 두 번째로 큰 소수인 89까지 계산을 거듭해야 소인수분해할 수 있습니다. 큰 합성수를 소인수분해하려면 컴퓨터가 필요하겠죠?

소인수분해 덕분에 안전한 우리의 일상

큰 수의 소인수분해는 사실 컴퓨터를 써도 빠르게 답을 찾기가 어렵습니다. 수백 자리 합성수를 소수의 곱으로 나타내려면 슈퍼컴퓨터를 이용해서 수만 년을 계산해야 할 정도입니다. 수학적으로는 어려운 문제지만 덕분에 중요한 정보를 보호하는 데 꼭 필요한 암호 기술에 쓰이고 있습니다. 2030년의 대학 캠퍼스에서 벌어지는 가상의 축제를 통해 소인수분해를 활용한 암호 기술이 얼마나 다양하게 쓰이는지 알아보세요.

스마트 결제 시스템

축제에 음식이 빠질 수 없죠? 지금도 많이 쓰지만 미래에는 스마트폰 결제 같은 간편한 결제 방식이 더 활발하게 쓰일 거예요. 이런 전자상거래에서 개인정보와 결제 정보를 보호하는 암호 기술에도 소인수분해의 복잡성이 활용됩니다.

드론

드론 3대가 축제를 알리는 현수막을 매달고 공중에 떠 있네요. 드론의 원격 제어 신호 역시 보안이 중요합니다. 해킹당하면 테러 무기로 변할 수 있기 때문이죠. 드론에 적용할 수 있는 암호 기술도 현재 활발하게 연구하고 있습니다.

자율주행차

자율주행차가 교내를 돌아다니고 있군요. 와이파이(wifi)로 연결한 차량이 해킹된 적이 있는 만큼 자율주행차의 보안은 무척 중요합니다. 현재 소인수분해의 복잡성을 비롯해 다양한 원리를 적용한 자율주행차 보안 기술을 연구하고 있어요.

스마트 게임과 사물인터넷(IoT)

몸에 부착하는 센서와 스마트폰을 이용해 학생이 홀로그램 댄스 게임을 하고 있군요. 모든 기기들이 통신으로 정보를 주고 받는 사물인터넷(IoT) 시대에는 보안이 더 중요해집니다. 소인수분해의 복잡성을 비롯해 다양한 원리를 적용한 암호 기술을 개발하고 있습니다.

생체 인증 시스템

중요한 건물의 출입 통제에는 홍채나 지문, 정맥 등의 생체 정보를 이용하는 생체 인증 시스템을 활용합니다. 생체 정보를 안전하게 보호하면서 신원을 확인하는 것이 중요하죠. 여기에도 암호 기술이 쓰입니다.