

0:00 [Narrador]: Durante a maior parte de nossa história
0:01 **a tecnologia humana consistia em nossos cérebros,**
0:04 fogo, e "palitos afiados".
0:06 Enquanto fogo e "palitos afiados" se tornaram usinas de energia e armas nucleares
0:10 a maior melhoria ocorreu em nossos cérebros.
0:12 Desde os anos 60, o poder de nossas máquinas cerebrais cresceu exponencialmente,
0:17 permitindo que computadores ficassem ao mesmo tempo menores e mais poderosos.
0:22 Mas este processo está quase atingindo seus limites físicos.
0:25 As peças de computador estão se aproximando do tamanho de um átomo.
0:29 Para entender porque isto é um problema, nós temos que esclarecer algumas coisas básicas.
0:35 em uma casca de noz, por kurzgesagt
0:39 Um computador é feito por componentes muito simples,
0:42 fazendo tarefas muito simples.
0:44 Representando dados, os meios de processá-los, e mecanismos de controle.
0:48 Chips de computadores contém módulos,
0:51 que contém portas lógicas, que contém transistores.
0:54 Um transistor é a forma mais simples de processamento de dados em computadores,
0:59 basicamente um interruptor que pode abrir ou fechar o caminho para uma informação passar.
1:04 Essa informação é feita de bits, que podem configurados para ser "0" ou "1".
1:08 Combinações de muitos bits são usadas para representar informações mais complexas,
1:13 transistores são combinados para criar portas lógicas,
1:16 que ainda fazem coisas muito simples.
1:18 Por exemplo, uma porta "E" que gera uma saída "1" caso as duas entradas sejam "1"
1:23 ou "0" caso contrário.
1:25 Combinações de portas lógicas são criadas para tarefas mais significativas,
1:29 como por exemplo somar dois números.
1:31 Uma vez que você soma, você pode também multiplicar,
1:34 e uma vez que você pode multiplicar, você pode basicamente fazer qualquer coisa.
1:37 Uma vez que todas as operações básicas são literalmente mais simples do que
1:41 matemática da primeira série, você pode imaginar um computador como um grupo de
1:44 crianças de 7 anos, respondendo questões básicas de matemática.
1:46 Um número enorme delas pode computar qualquer coisa, de astrofísica a Zelda.
1:50 Entretanto, com as peças ficando menores e menores, a física quântica está deixando
as coisas mais estranhas.
1:56 Um transistor é somente um interruptor elétrico.
2:00 Eletricidade são elétrons se movendo de um lugar para outro
2:03 então interruptores são passagens que podem bloquear elétrons de se moverem em uma
direção.
2:07 Hoje, uma escala normal para transistores são 14 nanômetros.
2:12 O que é 8 vezes menor do que o diâmetro do vírus do HIV
2:16 e 500 vezes menor do que um glóbulo vermelho.
2:18 Como transistores foram encolhidos para o tamanho de apenas alguns átomos,
2:22 elétrons podem simplesmente se transferir para o outro lado de um bloqueio
2:25 por um processo chamado de tunelamento quântico.
2:28 No reino quântico, a física funciona um pouco diferente
2:31 dos meios previsíveis aos quais estamos acostumados
2:33 e computadores tradicionais simplesmente não fazem sentido.
2:37 Nós estamos chegando a uma barreira física real
2:39 para o nosso avanço tecnológico.
2:41 Para resolver este problema, cientistas tentam tirar vantagem
2:45 destas propriedades incomuns da física quântica,
2:47 construindo computadores quânticos.

2:49 Em computadores normais, bits são a menor unidade de informação.
2:53 Computadores quânticos usam qubits,
2:55 que também podem ser configurados para um de dois valores possíveis.
2:58 Um qubit pode ser qualquer sistema quântico de dois níveis
3:01 desde o spin e o campo magnético
3:03 ou um simples fóton.
3:05 "0" e "1", e outros estados possíveis do sistema, podem ser a polarização vertical ou horizontal do fóton.
3:10 No mundo quântico, o qubit não precisa estar em somente um destes estados,
3:14 ele pode estar em qualquer proporção dos dois estados ao mesmo tempo.
3:18 Isto é chamado sobreposição.
3:20 Mas tão logo você testa este valor,
3:22 passando o fóton por um filtro, por exemplo,
3:24 ele tem que decidir se está verticalmente ou horizontalmente polarizado.
3:28 Então, enquanto não foi observado, o qubit é a sobreposição das probabilidades para "0" e "1"
3:35 e você pode prever qual será.
3:37 Mas no instante que você mede
3:39 ele colapsa para um dos estados definidos.
3:42 Sobreposição é uma verdadeira mudança.
3:44 4 bits clássicos podem estar cada um em uma de duas possíveis configurações distintas ao mesmo tempo.
3:50 Isto são 16 possíveis combinações, e você pode usar apenas uma.
3:54 4 qubits em sobreposição, entretanto,
3:57 podem estar em todas essas 16 ao mesmo tempo.
4:00 Este número cresce exponencialmente com cada qubit extra.
4:04 Somente 20 deles já podem armazenar um milhão de valores em paralelo.
4:08 Uma propriedade realmente estranha e interessante que os qubits podem ter
4:11 é o emaranhamento.
4:13 Uma conexão que pode fazer cada um dos qubits reagir a uma mudança de estado em outro
4:16 de maneira instantânea, não importando qual longe eles estejam.
4:20 Isto significa que quando medimos um qubit emaranhado,
4:23 você pode diretamente deduzir as propriedades de seu parceiro
4:26 sem precisar olhar.
4:28 A manipulação de qubit é outra coisa que frita neurônios.
4:30 Uma porta lógica normal recebe um conjunto simples de entradas
4:33 e produz uma saída definida.
4:36 Uma porta quântica manipula as sobreposições das entradas
4:40 rotaciona probabilidades
4:42 e produz uma outra sobreposição como saída.
4:45 Então um computador quântico têm alguns qubits,
4:48 aplica portas quânticas para emaranhar eles e manipular probabilidades
4:51 e finalmente mede os resultados
4:53 colapsando sobreposições para sequências de "0" e "1".
4:57 O que isso significa é que você possui todos os cálculos que são possíveis
5:01 com a sua configuração, todos feitos ao mesmo tempo.
5:04 Finalmente, você só pode medir um dos resultados
5:07 e provavelmente não vai ser aquele que você queria
5:09 então você precisa fazer uma verificação e tentar de novo.
5:12 Mas, como explicado, sobreposição e emaranhamento podem ser exponencialmente mais eficientes
5:17 do que jamais seria possível em um computador normal.
5:21 Então, enquanto computadores quânticos provavelmente

- 5:23 não irão substituir nossos computadores domésticos
- 5:25 em algumas áreas eles são imensamente superiores.
- 5:28 Uma delas é busca de dados.
- 5:30 Para achar algo em uma base de dados, um computador normal
- 5:32 pode precisar testar cada uma de suas entradas de dados.
- 5:35 Algoritmos quânticos precisam somente da raiz quadrada deste tempo
- 5:39 que para bases de dados grandes é uma diferença enorme.
- 5:42 O uso mais famoso de computadores quânticos é segurança em TI.
- 5:46 Neste momento, os dados de seu navegador, e-mail e banco estão sendo mantidos seguros
- 5:51 por um sistema de criptografia no qual você distribui para todos uma chave pública
- 5:54 para que eles possam cifrar mensagem que somente você pode decifrar.
- 5:57 O problema é que esta chave pública pode ser utilizada para calcular sua chave privada secreta.
- 6:02 Por sorte, fazer a matemática necessária para isto em qualquer computador normal
- 6:05 literalmente levaria anos de tentativa e erro.
- 6:08 Mas um computador quântico com aceleração exponencial
- 6:11 poderia fazer isso facilmente.
- 6:12 Outro empolgante novo uso é para fazer simulações.
- 6:15 Simulações do mundo quânticas necessitam de recursos muito intensos
- 6:18 e mesmo para estruturar maiores como moléculas
- 6:22 elas geralmente não possuem precisão.
- 6:24 Então porque não simular física quântica, utilizando de fato física quântica.
- 6:29 Simulações quânticas podem prover novos conhecimentos em proteínas,
- 6:33 que podem revolucionar a medicina.
- 6:34 No momento nós não sabemos se computadores quânticos serão ferramentas especializadas
- 6:38 ou uma grande evolução para a humanidade.
- 6:40 Nós não temos ideia de quais são os limites tecnológicos,
- 6:43 e só existe uma maneira de descobrirmos.
- 6:47 Este vídeo recebeu o apoio da Academia de Ciências da Austrália
- 6:50 que promove e suporta excelência em ciência.
- 6:54 Aprenda mais sobre este tópico e outros como este em
- 6:57 nova.org.eu
- 6:59 Foi muito bom trabalhar com eles então vá verificar este site.
- 7:02 Nossos vídeos também são possíveis pelo seu apoio no [patreon.com](https://www.patreon.com)
- 7:06 Se você também quer nos apoiar e fazer parte do exército kurzgesagt
- 7:10 verifique nossa página no [patreon](https://www.patreon.com).