

O criador

O inglês Alan Mathison Turing é um dos maiores (o maior ?) matemáticos do século XX. Nascido em 1912 e morto em 1954, com a idade de 42 tem pelo menos 4 enormes contribuições à matemática:   ★ Em 1935 formaliza o conceito matemático de algoritmo e descreve matematicamente um computador. Só este trabalho já o colocaria no painel dos maiores da história. O resultado desta formalização é o que se chamou de máquina de Turing. Uma construção teórica, mas todos os computadores deste planeta são máquinas de Turing.   ★ Em 1938 Turing vai para o Serviço de Inteligência Britânica, onde constrói vários computadores destinados a decifrar a Enigma. Seu sucesso aqui ajuda a impedir a vitória nazista no ano de 1941.   ★ Depois da guerra, ele começa a estudar a Inteligência Artificial. Aliás, ele se via como uma máquina. Seu artigo *Can a machine think ?* é seminal aqui. Dele se extrai o Teste de Turing, ainda hoje o paradigma da inteligência.   ★ Finalmente, a morte o encontra estudando a herança morfológica dos seres vivos. Enquanto Watson e Crick desvendam a molécula do DNA (em 1953) e portanto estabeleciam a estrutura bioquímica da herança, Turing estudava o mesmo problema do ponto de vista matemático. Ele chegou a descrever como uma máquina poderia fazer uma cópia de si. Se algum dia o homem colonizar as galaxias, certamente estas idéias serão usadas e bem usadas.

ENIGMA

Suponha a seguinte máquina (linha1=controle; linhas 2 a 6=rotores 1 a 5 e linha7=refletor)

|    | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | N | O | P | Q | R | S | T | U | V | W | X | Y | Z |
|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| R1 | C | D | Z | R | M | G | H | X | A | W | Q | V | U | F | S | B | P | L | T | O | E | I | Y | N | K | J |
| R2 | V | E | W | O | A | S | X | D | H | R | C | Y | Q | J | N | P | T | K | B | L | M | F | U | Z | G | I |
| R3 | I | P | R | N | F | M | W | O | Z | J | Q | C | X | G | T | D | B | K | E | L | Y | V | A | H | S | U |
| R4 | D | Q | N | T | S | X | Z | R | O | J | B | A | K | C | G | E | Y | P | U | I | H | F | L | M | V | W |
| R5 | B | K | Q | S | L | P | M | D | C | A | N | Y | H | G | I | R | Z | V | J | F | T | U | X | E | O | W |
| RF | O | K | Y | X | V | G | F | S | T | Q | B | W | N | M | A | U | J | Z | H | I | P | E | L | D | C | R |

Com a seguinte regulagem: TOMADAS=D/Y, Z/E, B/H, L/T, S/N, P/W. Rotores: 3,5 e 1. Inicialização dos rotores: H, I, Q. Fica:

|    | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | N | O | P | Q | R | S | T | U | V | W | X | Y | Z |
|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| TM | A | H | C | Y | Z | F | G | B | I | J | K | T | M | S | O | W | Q | R | N | L | U | V | P | X | D | E |
| R1 | O | Z | J | Q | C | X | G | T | D | B | K | E | L | Y | V | A | H | S | U | I | P | R | N | F | M | W |
| R2 | C | A | N | Y | H | G | I | R | Z | V | J | F | T | U | X | E | O | W | B | K | Q | S | L | P | M | D |
| R3 | P | L | T | O | E | I | Y | N | K | J | C | D | Z | R | M | G | H | X | A | W | Q | V | U | F | S | B |
| RF | O | K | Y | X | V | G | F | S | T | Q | B | W | N | M | A | U | J | Z | H | I | P | E | L | D | C | R |

Antes de continuar, vamos entender como a segunda tabela foi montada. A linha **controle** é o alfabeto. A linha **R1** é o rotor 3, começando (deslocado à direita) na letra H. A linha **R2** é o rotor 5, começando na letra I. A linha **R3** é o rotor 1 deslocado até a letra Q. A linha **refletor** é a própria. Vamos codificar a palavra “zumbi”. O “Z” entra na tomada e sai como “E”. O “E” entra no rotor 1 e sai como “C”. Este, entra no rotor 2 e sai como “N”, que entra no rotor 3 e sai como “R”. O “R” entra no refletor e sai como “Z”. Para voltar, procura-se na rotor 3, onde está o “Z” e descobre-se que ele está na posição “M”. Buscando onde está o “M” no rotor 2, ve-se que ele está na posição do “Y”. Procurando onde está o “Y” no rotor 1, ve-se que ele está na posição do “N”. Buscando o “N” nas tomadas, ve-se que ele devolve “S”. E com isso, o “Z” foi traduzido em “S”. Agora o rotor 3 é deslocado de uma posição e fica

|    | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | N | O | P | Q | R | S | T | U | V | W | X | Y | Z |
|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| R3 | L | T | O | E | I | Y | N | K | J | C | D | Z | R | M | G | H | X | A | W | Q | V | U | F | S | B | P |

Refazendo o ciclo, vamos converter o “U”. Acompanhe as saídas: U→U→P→E→I→T→B→S→R→R Agora o rotor 3 é deslocado de uma posição e fica

|    | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | N | O | P | Q | R | S | T | U | V | W | X | Y | Z |
|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| R3 | T | O | E | I | Y | N | K | J | C | D | Z | R | M | G | H | X | A | W | Q | V | U | F | S | B | P | L |

Refazendo o ciclo, vamos converter o “M”. Acompanhe as saídas: M→M→L→F→N→M→M→Y→N→S E fazendo tudo de novo, B→(HTKRZJJK)→K e I→(IDYTIBSR)→R. Assim, ZUMBI é convertido em SRSKR. Usando a mesma regulagem da máquina, se você decodificar SRSKR, vai obter ZUMBI.

🔧 Para você fazer

|                                                           |                       |
|-----------------------------------------------------------|-----------------------|
| Use a mesma máquina acima, com as seguintes regulagens    | Você deve converter   |
| T=V/R C/W I/F U/B Z/K L/A Rotores=534 , Inicializ. c/ QAD | RRIFFOYHOEETXHNIMQEKS |

Caracter 1:   →   →   →   →   →   →   →   →   →   →   →

|    | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | N | O | P | Q | R | S | T | U | V | W | X | Y | Z |
|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| TM |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| R1 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| R2 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| R3 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| RF | O | K | Y | X | V | G | F | S | T | Q | B | W | N | M | A | U | J | Z | H | I | P | E | L | D | C | R |

Caracter 2:   →   →   →   →   →   →   →   →   →   →   →

o rotor 3 é deslocado de uma posição e fica

|    | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | N | O | P | Q | R | S | T | U | V | W | X | Y | Z |
|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| R3 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |

Caracter 3:   →   →   →   →   →   →   →   →   →   →   →

o rotor 3 é deslocado de uma posição e fica

|    | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | N | O | P | Q | R | S | T | U | V | W | X | Y | Z |
|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| R3 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |

Caracter 4:   →   →   →   →   →   →   →   →   →   →   →

o rotor 3 é deslocado de uma posição e fica

|    | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | N | O | P | Q | R | S | T | U | V | W | X | Y | Z |
|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| R3 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |

Você deve continuar esta sequência de trocas de letras até o final. (caráter 5, 6, ...). Sugestão: use um editor de textos para ajudar (notepad ?). Para seu auxílio, considere que a máquina acima, criptografou a palavra 'bola' e obteve como resposta IPSF . Responda aqui:



O criador

O inglês Alan Mathison Turing é um dos maiores (o maior ?) matemáticos do século XX. Nascido em 1912 e morto em 1954, com a idade de 42 tem pelo menos 4 enormes contribuições à matemática:   ★ Em 1935 formaliza o conceito matemático de algoritmo e descreve matematicamente um computador. Só este trabalho já o colocaria no painel dos maiores da história. O resultado desta formalização é o que se chamou de máquina de Turing. Uma construção teórica, mas todos os computadores deste planeta são máquinas de Turing.   ★ Em 1938 Turing vai para o Serviço de Inteligência Britânica, onde constrói vários computadores destinados a decifrar a Enigma. Seu sucesso aqui ajuda a impedir a vitória nazista no ano de 1941.   ★ Depois da guerra, ele começa a estudar a Inteligência Artificial. Aliás, ele se via como uma máquina. Seu artigo *Can a machine think ?* é seminal aqui. Dele se extrai o Teste de Turing, ainda hoje o paradigma da inteligência.   ★ Finalmente, a morte o encontra estudando a herança morfológica dos seres vivos. Enquanto Watson e Crick desvendam a molécula do DNA (em 1953) e portanto estabeleciam a estrutura bioquímica da herança, Turing estudava o mesmo problema do ponto de vista matemático. Ele chegou a descrever como uma máquina poderia fazer uma cópia de si. Se algum dia o homem colonizar as galaxias, certamente estas idéias serão usadas e bem usadas.

ENIGMA

Suponha a seguinte máquina (linha1=controle; linhas 2 a 6=rotores 1 a 5 e linha7=refletor)

|    | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | N | O | P | Q | R | S | T | U | V | W | X | Y | Z |
|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| R1 | C | D | Z | R | M | G | H | X | A | W | Q | V | U | F | S | B | P | L | T | O | E | I | Y | N | K | J |
| R2 | V | E | W | O | A | S | X | D | H | R | C | Y | Q | J | N | P | T | K | B | L | M | F | U | Z | G | I |
| R3 | I | P | R | N | F | M | W | O | Z | J | Q | C | X | G | T | D | B | K | E | L | Y | V | A | H | S | U |
| R4 | D | Q | N | T | S | X | Z | R | O | J | B | A | K | C | G | E | Y | P | U | I | H | F | L | M | V | W |
| R5 | B | K | Q | S | L | P | M | D | C | A | N | Y | H | G | I | R | Z | V | J | F | T | U | X | E | O | W |
| RF | O | K | Y | X | V | G | F | S | T | Q | B | W | N | M | A | U | J | Z | H | I | P | E | L | D | C | R |

Com a seguinte regulagem: TOMADAS=D/Y, Z/E, B/H, L/T, S/N, P/W. Rotores: 3,5 e 1. Inicialização dos rotores: H, I, Q. Fica:

|    | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | N | O | P | Q | R | S | T | U | V | W | X | Y | Z |
|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| TM | A | H | C | Y | Z | F | G | B | I | J | K | T | M | S | O | W | Q | R | N | L | U | V | P | X | D | E |
| R1 | O | Z | J | Q | C | X | G | T | D | B | K | E | L | Y | V | A | H | S | U | I | P | R | N | F | M | W |
| R2 | C | A | N | Y | H | G | I | R | Z | V | J | F | T | U | X | E | O | W | B | K | Q | S | L | P | M | D |
| R3 | P | L | T | O | E | I | Y | N | K | J | C | D | Z | R | M | G | H | X | A | W | Q | V | U | F | S | B |
| RF | O | K | Y | X | V | G | F | S | T | Q | B | W | N | M | A | U | J | Z | H | I | P | E | L | D | C | R |

Antes de continuar, vamos entender como a segunda tabela foi montada. A linha **controle** é o alfabeto. A linha **R1** é o rotor 3, começando (deslocado à direita) na letra H. A linha **R2** é o rotor 5, começando na letra I. A linha **R3** é o rotor 1 deslocado até a letra Q. A linha **refletor** é a própria. Vamos codificar a palavra “zumbi”. O “Z” entra na tomada e sai como “E”. O “E” entra no rotor 1 e sai como “C”. Este, entra no rotor 2 e sai como “N”, que entra no rotor 3 e sai como “R”. O “R” entra no refletor e sai como “Z”. Para voltar, procura-se na rotor 3, onde está o “Z” e descobre-se que ele está na posição “M”. Buscando onde está o “M” no rotor 2, ve-se que ele está na posição do “Y”. Procurando onde está o “Y” no rotor 1, ve-se que ele está na posição do “N”. Buscando o “N” nas tomadas, ve-se que ele devolve “S”. E com isso, o “Z” foi traduzido em “S”. Agora o rotor 3 é deslocado de uma posição e fica

|    | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | N | O | P | Q | R | S | T | U | V | W | X | Y | Z |
|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| R3 | L | T | O | E | I | Y | N | K | J | C | D | Z | R | M | G | H | X | A | W | Q | V | U | F | S | B | P |

Refazendo o ciclo, vamos converter o “U”. Acompanhe as saídas: U→U→P→E→I→T→B→S→R→R Agora o rotor 3 é deslocado de uma posição e fica

|    | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | N | O | P | Q | R | S | T | U | V | W | X | Y | Z |
|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| R3 | T | O | E | I | Y | N | K | J | C | D | Z | R | M | G | H | X | A | W | Q | V | U | F | S | B | P | L |

Refazendo o ciclo, vamos converter o “M”. Acompanhe as saídas: M→M→L→F→N→M→M→Y→N→S E fazendo tudo de novo, B→(HTKRZJJK)→K e I→(IDYTIBSR)→R. Assim, ZUMBI é convertido em SRSKR. Usando a mesma regulagem da máquina, se você decodificar SRSKR, vai obter ZUMBI.

🔧 Para você fazer

|                                                               |                        |
|---------------------------------------------------------------|------------------------|
| Use a mesma máquina acima, com as seguintes regulagens        | Você deve converter    |
| T=W/Y M/C B/O J/E G/N S/K   Rotores=354   , Inicializ. c/ KEL | LZKLKBWTEIMIHKXZHYKMVN |

Caracter 1:   →   →   →   →   →   →   →   →   →   →

|    | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | N | O | P | Q | R | S | T | U | V | W | X | Y | Z |
|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| TM |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| R1 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| R2 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| R3 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| RF | O | K | Y | X | V | G | F | S | T | Q | B | W | N | M | A | U | J | Z | H | I | P | E | L | D | C | R |

Caracter 2:   →   →   →   →   →   →   →   →   →   →

o rotor 3 é deslocado de uma posição e fica

|    | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | N | O | P | Q | R | S | T | U | V | W | X | Y | Z |
|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| R3 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |

Caracter 3:   →   →   →   →   →   →   →   →   →   →

o rotor 3 é deslocado de uma posição e fica

|    | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | N | O | P | Q | R | S | T | U | V | W | X | Y | Z |
|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| R3 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |

Caracter 4:   →   →   →   →   →   →   →   →   →   →

o rotor 3 é deslocado de uma posição e fica

|    | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | N | O | P | Q | R | S | T | U | V | W | X | Y | Z |
|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| R3 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |

Você deve continuar esta sequência de trocas de letras até o final. (caráter 5, 6, ...). Sugestão: use um editor de textos para ajudar (notepad ?). Para seu auxílio, considere que a máquina acima, criptografou a palavra 'bola' e obteve como resposta UFPW . Responda aqui:



## O criador

O inglês Alan Mathison Turing é um dos maiores (o maior ?) matemáticos do século XX. Nascido em 1912 e morto em 1954, com a idade de 42 tem pelo menos 4 enormes contribuições à matemática: ★ Em 1935 formaliza o conceito matemático de algoritmo e descreve matematicamente um computador. Só este trabalho já o colocaria no painel dos maiores da história. O resultado desta formalização é o que se chamou de máquina de Turing. Uma construção teórica, mas todos os computadores deste planeta são máquinas de Turing. ★ Em 1938 Turing vai para o Serviço de Inteligência Britânica, onde constrói vários computadores destinados a decifrar a Enigma. Seu sucesso aqui ajuda a impedir a vitória nazista no ano de 1941. ★ Depois da guerra, ele começa a estudar a Inteligência Artificial. Aliás, ele se via como uma máquina. Seu artigo *Can a machine think ?* é seminal aqui. Dele se extrai o Teste de Turing, ainda hoje o paradigma da inteligência. ★ Finalmente, a morte o encontra estudando a herança morfológica dos seres vivos. Enquanto Watson e Crick desvendam a molécula do DNA (em 1953) e portanto estabeleciam a estrutura bioquímica da herança, Turing estudava o mesmo problema do ponto de vista matemático. Ele chegou a descrever como uma máquina poderia fazer uma cópia de si. Se algum dia o homem colonizar as galáxias, certamente estas idéias serão usadas e bem usadas.

# ENIGMA

Suponha a seguinte máquina (linha1=controle; linhas 2 a 6=rotores 1 a 5 e linha7=refletor)

|    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
|    | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | N | O | P | Q | R | S | T | U | V | W | X | Y | Z |
| R1 | C | D | Z | R | M | G | H | X | A | W | Q | V | U | F | S | B | P | L | T | O | E | I | Y | N | K | J |
| R2 | V | E | W | O | A | S | X | D | H | R | C | Y | Q | J | N | P | T | K | B | L | M | F | U | Z | G | I |
| R3 | I | P | R | N | F | M | W | O | Z | J | Q | C | X | G | T | D | B | K | E | L | Y | V | A | H | S | U |
| R4 | D | Q | N | T | S | X | Z | R | O | J | B | A | K | C | G | E | Y | P | U | I | H | F | L | M | V | W |
| R5 | B | K | Q | S | L | P | M | D | C | A | N | Y | H | G | I | R | Z | V | J | F | T | U | X | E | O | W |
| RF | O | K | Y | X | V | G | F | S | T | Q | B | W | N | M | A | U | J | Z | H | I | P | E | L | D | C | R |

Com a seguinte regulagem: TOMADAS=D/Y, Z/E, B/H, L/T, S/N, P/W. Rotores: 3,5 e 1. Inicialização dos rotores: H, I, Q. Fica:

|    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
|    | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | N | O | P | Q | R | S | T | U | V | W | X | Y | Z |
| TM | A | H | C | Y | Z | F | G | B | I | J | K | T | M | S | O | W | Q | R | N | L | U | V | P | X | D | E |
| R1 | O | Z | J | Q | C | X | G | T | D | B | K | E | L | Y | V | A | H | S | U | I | P | R | N | F | M | W |
| R2 | C | A | N | Y | H | G | I | R | Z | V | J | F | T | U | X | E | O | W | B | K | Q | S | L | P | M | D |
| R3 | P | L | T | O | E | I | Y | N | K | J | C | D | Z | R | M | G | H | X | A | W | Q | V | U | F | S | B |
| RF | O | K | Y | X | V | G | F | S | T | Q | B | W | N | M | A | U | J | Z | H | I | P | E | L | D | C | R |

Antes de continuar, vamos entender como a segunda tabela foi montada. A linha **controle** é o alfabeto. A linha **R1** é o rotor 3, começando (deslocado à direita) na letra H. A linha **R2** é o rotor 5, começando na letra I. A linha **R3** é o rotor 1 deslocado até a letra Q. A linha **refletor** é a própria. Vamos modificar a palavra “zumbi”. O “Z” entra na tomada e sai como “E”. O “E” entra no rotor 1 e sai como “C”. Este, entra no rotor 2 e sai como “N”, que entra no rotor 3 e sai como “R”. O “R” entra no refletor e sai como “Z”. Para voltar, procura-se na rotor 3, onde está o “Z” e descobre-se que ele está na posição “M”. Buscando onde está o “M” no rotor 2, vê-se que ele está na posição do “Y”. Procurando onde está o “Y” no rotor 1, vê-se que ele está na posição do “N”. Buscando o “N” nas tomadas, vê-se que ele devolve “S”. E com isso, o “Z” foi traduzido em “S”.

Agora o rotor 3 é deslocado de uma posição e fica

|                                                                                                                                 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|--|
|                                                                                                                                 | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | N | O | P | Q | R | S | T | U | V | W | X | Y | Z |  |
| R3                                                                                                                              | L | T | O | E | I | Y | N | K | J | C | D | Z | R | M | G | H | X | A | W | Q | V | U | F | S | B | P |  |
| Refazendo o ciclo, vamos converter o “U”. Acompanhe as saídas: U→U→P→E→I→T→B→S→R→R. Agora o rotor 3 é deslocado de uma posição. |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |
|                                                                                                                                 | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | N | O | P | Q | R | S | T | U | V | W | X | Y | Z |  |
| R3                                                                                                                              | T | O | E | I | Y | N | K | J | C | D | Z | R | M | G | H | X | A | W | Q | V | U | F | S | B | P | L |  |

Refazendo o ciclo, vamos converter o “M”. Acompanhe as saídas:  $M \rightarrow M \rightarrow L \rightarrow F \rightarrow N \rightarrow M \rightarrow M \rightarrow Y \rightarrow N \rightarrow S$

E fazendo tudo de novo,  $B \rightarrow (HTKRZJKK) \rightarrow K$  e  $I \rightarrow (IDYTIBSR) \rightarrow R$ . Assim, ZUMBI é convertido em SRSKR. Usando a mesma regulamentação da máquina, se você decodificar SRSKR, vai obter ZUMBI.

👉 Para você fazer

|                                                                 |                       |
|-----------------------------------------------------------------|-----------------------|
| Use a mesma máquina acima, com as seguintes regulagens          | Você deve converter   |
| T=E/M I/N P/J H/W Z/L U/X    Rotores=241    , Inicializ. c/ PQA | LOVLXOYIOIULYDYTBPNCD |

[illegible]

|    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
|    | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | N | O | P | Q | R | S | T | U | V | W | X | Y | Z |
| TM |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| R1 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| R2 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| R3 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| RF | O | K | Y | X | V | G | F | S | T | O | B | W | N | M | A | U | J | Z | H | I | P | E | L | D | C | R |

Character 2:           →           →           →           →           →           →           →           →

o rotor 3 é deslocado de uma posição e fica

[illegible]

Character 3:           →           →           →           →           →           →           →           →

o rotor 3 é deslocado de uma posição e fica

[illegible]

Character 4:           →           →           →           →           →           →           →           →

o rotor 3 é deslocado de uma posição e fica

[illegible]

Você deve continuar esta sequência de trocas de letras até o final. (caráter 5, 6, ...). Sugestão: use um editor de textos para ajudar (notepad ?). Para seu auxílio, considere que a máquina acima, criptografou a palavra 'bola' e obteve como resposta XEML. Responda aqui:



## O criador

O inglês Alan Mathison Turing é um dos maiores (o maior ?) matemáticos do século XX. Nascido em 1912 e morto em 1954, com a idade de 42 tem pelo menos 4 enormes contribuições à matemática: ★ Em 1935 formaliza o conceito matemático de algoritmo e descreve matematicamente um computador. Só este trabalho já o colocaria no painel dos maiores da história. O resultado desta formalização é o que se chamou de máquina de Turing. Uma construção teórica, mas todos os computadores deste planeta são máquinas de Turing. ★ Em 1938 Turing vai para o Serviço de Inteligência Britânica, onde constrói vários computadores destinados a decifrar a Enigma. Seu sucesso aqui ajuda a impedir a vitória nazista no ano de 1941. ★ Depois da guerra, ele começa a estudar a Inteligência Artificial. Aliás, ele se via como uma máquina. Seu artigo *Can a machine think ?* é seminal aqui. Dele se extrai o Teste de Turing, ainda hoje o paradigma da inteligência. ★ Finalmente, a morte o encontra estudando a herança morfológica dos seres vivos. Enquanto Watson e Crick desvendam a molécula do DNA (em 1953) e portanto estabeleciam a estrutura bioquímica da herança, Turing estudava o mesmo problema do ponto de vista matemático. Ele chegou a descrever como uma máquina poderia fazer uma cópia de si. Se algum dia o homem colonizar as galáxias, certamente estas idéias serão usadas e bem usadas.

# ENIGMA

Suponha a seguinte máquina (linha1=controle; linhas 2 a 6=rotores 1 a 5 e linha7=refletor)

|    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
|    | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | N | O | P | Q | R | S | T | U | V | W | X | Y | Z |
| R1 | C | D | Z | R | M | G | H | X | A | W | Q | V | U | F | S | B | P | L | T | O | E | I | Y | N | K | J |
| R2 | V | E | W | O | A | G | X | D | H | R | C | Y | Q | J | N | P | T | K | B | L | M | F | U | Z | G | I |
| R3 | I | P | R | N | F | M | W | O | Z | J | Q | C | X | G | T | D | B | K | E | L | Y | V | A | H | S | U |
| R4 | D | Q | N | T | S | X | Z | R | O | J | B | A | K | C | G | E | Y | P | U | I | H | F | L | M | V | W |
| R5 | B | K | Q | S | L | P | M | D | C | A | N | Y | H | G | I | R | Z | V | J | F | T | U | X | E | O | W |
| RF | O | K | Y | X | V | G | F | S | T | Q | B | W | N | M | A | U | J | Z | H | I | P | E | L | D | C | R |

Com a seguinte regulagem: TOMADAS=D/Y, Z/E, B/H, L/T, S/N, P/W. Rotores: 3,5 e 1. Inicialização dos rotores: H, I, Q. Fica:

|    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
|    | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | N | O | P | Q | R | S | T | U | V | W | X | Y | Z |   |
| TM | A | H | C | Y | Z | F | G | B | I | J | K | T | M | S | O | W | Q | R | N | L | U | V | P | X | D | E |   |
| R1 | O | Z | J | Q | C | X | G | T | D | B | K | E | L | Y | V | A | H | S | U | I | P | R | N | F | M | W |   |
| R2 | C | A | N | Y | H | G | I | R | Z | V | J | F | T | U | X | E | O | W | B | K | Q | S | L | P | M | D |   |
| R3 | P | L | T | O | E | I | Y | N | K | J | C | D | Z | R | M | G | H | X | A | W | Q | V | U | F | S | B |   |
| RF | O | K | Y | X | V | G | F | S | T | Q | C | B | W | N | M | A | U | J | Z | H | I | P | E | L | D | C | R |

Antes de continuar, vamos entender como a segunda tabela foi montada. A linha **controle** é o alfabeto. A linha **R1** é o rotor 3, começando (deslocado à direita) na letra H. A linha **R2** é o rotor 5, começando na letra I. A linha **R3** é o rotor 1 deslocado até a letra Q. A linha **refletor** é a própria. Vamos codificar a palavra “zumbi”. O “Z” entra na tomada e sai como “E”. O “E” entra no rotor 1 e sai como “C”. Este, entra no rotor 2 e sai como “N”, que entra no rotor 3 e sai como “R”. O “R” entra no refletor e sai como “Z”. Para voltar, procura-se na rotor 3, onde está o “Z” e descobre-se que ele está na posição “M”. Buscando onde está o “M” no rotor 2, vê-se que ele está na posição do “Y”. Procurando onde está o “Y” no rotor 1, vê-se que ele está na posição do “N”. Buscando o “N” nas tomadas, vê-se que ele devolve “S”. E com isso, o “ZY” foi traduzido em “SP”.

Agora o rotor 3 é deslocado de uma posição e fica

|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | N | O | P | Q | R | S | T | U | V | W | X | Y | Z |   |
| R | L | T | O | E | I | Y | N | K | J | C | D | Z | R | M | G | H | X | A | W | Q | V | U | F | S | B | P |

Refazendo o ciclo, vamos converter o “U”. Acompanhe as saídas: U→U→P→E→I→T→B→S→R→R Agora o rotor 3 é deslocado de uma posição

|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | N | O | P | Q | R | S | T | U | V | W | X | Y | Z |   |
| R | T | O | E | I | Y | N | K | J | C | D | Z | R | M | G | H | X | A | W | Q | V | U | F | S | B | P | L |

Refazendo o ciclo, vamos converter o “M”. Acompanhe as saídas:  $M \rightarrow M \rightarrow L \rightarrow F \rightarrow N \rightarrow M \rightarrow M \rightarrow Y \rightarrow N \rightarrow S$   
E fazendo tudo de novo,  $B \rightarrow (HTKRZJKK) \rightarrow K$  e  $I \rightarrow (IDYTIBSR) \rightarrow R$ . Assim, ZUMBI é convertido em SRSKR. Usando a mesma regulação da máquina, se você decodificar SRSKR, vai obter ZUMBI.

➡ Para você fazer

|                                                                 |                        |
|-----------------------------------------------------------------|------------------------|
| Use a mesma máquina acima, com as seguintes regulagens          | Você deve converter    |
| T=W/G M/D R/E Q/U X/A S/I    Rotores=425    , Inicializ. c/ MRQ | ZKJEEKXXPAMKRRBYRUXSFH |

|    | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | N | O | P | Q | R | S | T | U | V | W | X | Y | Z |
|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| TM |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| R1 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| R2 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| R3 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| RF | O | K | Y | X | V | G | F | S | T | Q | B | W | N | M | A | U | J | Z | H | I | P | E | L | D | C | R |

Caracter 2: \_\_\_\_\_ → \_\_\_\_\_ → \_\_\_\_\_ → \_\_\_\_\_ → \_\_\_\_\_ → \_\_\_\_\_ → \_\_\_\_\_ → \_\_\_\_\_ → \_\_\_\_\_ → \_\_\_\_\_  
o rotor 3 é deslocado de uma posição e fica \_\_\_\_\_

[illegible]

Caracter 3: \_\_\_\_\_ → \_\_\_\_\_ → \_\_\_\_\_ → \_\_\_\_\_ → \_\_\_\_\_ → \_\_\_\_\_ → \_\_\_\_\_ → \_\_\_\_\_ → \_\_\_\_\_ → \_\_\_\_\_  
 o rotor 3 é deslocado de uma posição e fica

[illegible]

Caracter 4: \_\_\_\_\_ → \_\_\_\_\_ → \_\_\_\_\_ → \_\_\_\_\_ → \_\_\_\_\_ → \_\_\_\_\_ → \_\_\_\_\_ → \_\_\_\_\_ → \_\_\_\_\_ → \_\_\_\_\_  
o rotor 3 é deslocado de uma posição e fica

[illegible]

Você deve continuar esta sequência de trocas de letras até o final. (caráter 5, 6, ...). Sugestão: use um editor de textos para ajudar (notepad ?). Para seu auxílio, considere que a máquina acima, criptografou a palavra 'bola' e obteve como resposta ZAGY . Responda aqui:



O inglês Alan Mathison Turing é um dos maiores (o maior ?) matemáticos do século XX. Nascido em 1912 e morto em 1954, com a idade de 42 tem pelo menos 4 enormes contribuições à matemática: ★ Em 1935 formaliza o conceito matemático de algoritmo e descreve matematicamente um computador. Só este trabalho já o colocaria no painel dos maiores da história. O resultado desta formalização é o que se chamou de máquina de Turing. Uma construção teórica, mas todos os computadores deste planeta são máquinas de Turing. ★ Em 1938 Turing vai para o Serviço de Inteligência Britânica, onde constrói vários computadores destinados a decifrar a Enigma. Seu sucesso aqui ajuda a impedir a vitória nazista no ano de 1941. ★ Depois da guerra, ele começa a estudar a Inteligência Artificial. Aliás, ele se via como uma máquina. Seu artigo *Can a machine think ?* é seminal aqui. Dele se extrai o Teste de Turing, ainda hoje o paradigma da inteligência. ★ Finalmente, a morte o encontra estudando a herança morfológica dos seres vivos. Enquanto Watson e Crick desvendam a molécula do DNA (em 1953) e portanto estabeleciam a estrutura bioquímica da herança, Turing estudava o mesmo problema do ponto de vista matemático. Ele chegou a descrever como uma máquina poderia fazer uma cópia de si. Se algum dia o homem colonizar as galáxias, certamente estas idéias serão usadas e bem usadas.



O criador

O inglês Alan Mathison Turing é um dos maiores (o maior ?) matemáticos do século XX. Nascido em 1912 e morto em 1954, com a idade de 42 tem pelo menos 4 enormes contribuições à matemática:   ★ Em 1935 formaliza o conceito matemático de algoritmo e descreve matematicamente um computador. Só este trabalho já o colocaria no painel dos maiores da história. O resultado desta formalização é o que se chamou de máquina de Turing. Uma construção teórica, mas todos os computadores deste planeta são máquinas de Turing.   ★ Em 1938 Turing vai para o Serviço de Inteligência Britânica, onde constrói vários computadores destinados a decifrar a Enigma. Seu sucesso aqui ajuda a impedir a vitória nazista no ano de 1941.   ★ Depois da guerra, ele começa a estudar a Inteligência Artificial. Aliás, ele se via como uma máquina. Seu artigo *Can a machine think ?* é seminal aqui. Dele se extrai o Teste de Turing, ainda hoje o paradigma da inteligência.   ★ Finalmente, a morte o encontra estudando a herança morfológica dos seres vivos. Enquanto Watson e Crick desvendam a molécula do DNA (em 1953) e portanto estabeleciam a estrutura bioquímica da herança, Turing estudava o mesmo problema do ponto de vista matemático. Ele chegou a descrever como uma máquina poderia fazer uma cópia de si. Se algum dia o homem colonizar as galaxias, certamente estas idéias serão usadas e bem usadas.

ENIGMA

Suponha a seguinte máquina (linha1=controle; linhas 2 a 6=rotores 1 a 5 e linha7=refletor)

|    | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | N | O | P | Q | R | S | T | U | V | W | X | Y | Z |
|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| R1 | C | D | Z | R | M | G | H | X | A | W | Q | V | U | F | S | B | P | L | T | O | E | I | Y | N | K | J |
| R2 | V | E | W | O | A | S | X | D | H | R | C | Y | Q | J | N | P | T | K | B | L | M | F | U | Z | G | I |
| R3 | I | P | R | N | F | M | W | O | Z | J | Q | C | X | G | T | D | B | K | E | L | Y | V | A | H | S | U |
| R4 | D | Q | N | T | S | X | Z | R | O | J | B | A | K | C | G | E | Y | P | U | I | H | F | L | M | V | W |
| R5 | B | K | Q | S | L | P | M | D | C | A | N | Y | H | G | I | R | Z | V | J | F | T | U | X | E | O | W |
| RF | O | K | Y | X | V | G | F | S | T | Q | B | W | N | M | A | U | J | Z | H | I | P | E | L | D | C | R |

Com a seguinte regulagem: TOMADAS=D/Y, Z/E, B/H, L/T, S/N, P/W. Rotores: 3,5 e 1. Inicialização dos rotores: H, I, Q. Fica:

|    | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | N | O | P | Q | R | S | T | U | V | W | X | Y | Z |
|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| TM | A | H | C | Y | Z | F | G | B | I | J | K | T | M | S | O | W | Q | R | N | L | U | V | P | X | D | E |
| R1 | O | Z | J | Q | C | X | G | T | D | B | K | E | L | Y | V | A | H | S | U | I | P | R | N | F | M | W |
| R2 | C | A | N | Y | H | G | I | R | Z | V | J | F | T | U | X | E | O | W | B | K | Q | S | L | P | M | D |
| R3 | P | L | T | O | E | I | Y | N | K | J | C | D | Z | R | M | G | H | X | A | W | Q | V | U | F | S | B |
| RF | O | K | Y | X | V | G | F | S | T | Q | B | W | N | M | A | U | J | Z | H | I | P | E | L | D | C | R |

Antes de continuar, vamos entender como a segunda tabela foi montada. A linha **controle** é o alfabeto. A linha **R1** é o rotor 3, começando (deslocado à direita) na letra H. A linha **R2** é o rotor 5, começando na letra I. A linha **R3** é o rotor 1 deslocado até a letra Q. A linha **refletor** é a própria. Vamos codificar a palavra “zumbi”. O “Z” entra na tomada e sai como “E”. O “E” entra no rotor 1 e sai como “C”. Este, entra no rotor 2 e sai como “N”, que entra no rotor 3 e sai como “R”. O “R” entra no refletor e sai como “Z”. Para voltar, procura-se na rotor 3, onde está o “Z” e descobre-se que ele está na posição “M”. Buscando onde está o “M” no rotor 2, ve-se que ele está na posição do “Y”. Procurando onde está o “Y” no rotor 1, ve-se que ele está na posição do “N”. Buscando o “N” nas tomadas, ve-se que ele devolve “S”. E com isso, o “Z” foi traduzido em “S”. Agora o rotor 3 é deslocado de uma posição e fica

|    | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | N | O | P | Q | R | S | T | U | V | W | X | Y | Z |
|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| R3 | L | T | O | E | I | Y | N | K | J | C | D | Z | R | M | G | H | X | A | W | Q | V | U | F | S | B | P |

Refazendo o ciclo, vamos converter o “U”. Acompanhe as saídas: U→U→P→E→I→T→B→S→R→R Agora o rotor 3 é deslocado de uma posição e fica

|    | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | N | O | P | Q | R | S | T | U | V | W | X | Y | Z |
|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| R3 | T | O | E | I | Y | N | K | J | C | D | Z | R | M | G | H | X | A | W | Q | V | U | F | S | B | P | L |

Refazendo o ciclo, vamos converter o “M”. Acompanhe as saídas: M→M→L→F→N→M→M→Y→N→S E fazendo tudo de novo, B→(HTKRZJJK)→K e I→(IDYTIBSR)→R. Assim, ZUMBI é convertido em SRSKR. Usando a mesma regulagem da máquina, se você decodificar SRSKR, vai obter ZUMBI.

🔧 Para você fazer

|                                                           |                         |
|-----------------------------------------------------------|-------------------------|
| Use a mesma máquina acima, com as seguintes regulagens    | Você deve converter     |
| T=B/G T/H L/O C/K S/A Q/Z Rotores=412 , Inicializ. c/ DTJ | QIZWKOWWTZTJJPQOKUVOIKO |

Caracter 1:   →   →   →   →   →   →   →   →   →   →   →   →

|    | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | N | O | P | Q | R | S | T | U | V | W | X | Y | Z |
|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| TM |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| R1 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| R2 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| R3 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| RF | O | K | Y | X | V | G | F | S | T | Q | B | W | N | M | A | U | J | Z | H | I | P | E | L | D | C | R |

Caracter 2:   →   →   →   →   →   →   →   →   →   →   →   →

o rotor 3 é deslocado de uma posição e fica

|    | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | N | O | P | Q | R | S | T | U | V | W | X | Y | Z |
|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| R3 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |

Caracter 3:   →   →   →   →   →   →   →   →   →   →   →   →

o rotor 3 é deslocado de uma posição e fica

|    | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | N | O | P | Q | R | S | T | U | V | W | X | Y | Z |
|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| R3 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |

Caracter 4:   →   →   →   →   →   →   →   →   →   →   →   →

o rotor 3 é deslocado de uma posição e fica

|    | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | N | O | P | Q | R | S | T | U | V | W | X | Y | Z |
|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| R3 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |

Você deve continuar esta sequência de trocas de letras até o final. (caráter 5, 6, ...). Sugestão: use um editor de textos para ajudar (notepad ?). Para seu auxílio, considere que a máquina acima, criptografou a palavra 'bola' e obteve como resposta YVBZ . Responda aqui:



## O criador

O inglês Alan Mathison Turing é um dos maiores (o maior ?) matemáticos do século XX. Nascido em 1912 e morto em 1954, com a idade de 42 tem pelo menos 4 enormes contribuições à matemática: ★ Em 1935 formaliza o conceito matemático de algoritmo e descreve matematicamente um computador. Só este trabalho já o colocaria no painel dos maiores da história. O resultado desta formalização é o que se chamou de máquina de Turing. Uma construção teórica, mas todos os computadores deste planeta são máquinas de Turing. ★ Em 1938 Turing vai para o Serviço de Inteligência Britânica, onde constrói vários computadores destinados a decifrar a Enigma. Seu sucesso aqui ajuda a impedir a vitória nazista no ano de 1941. ★ Depois da guerra, ele começa a estudar a Inteligência Artificial. Aliás, ele se via como uma máquina. Seu artigo *Can a machine think ?* é seminal aqui. Dele se extrai o Teste de Turing, ainda hoje o paradigma da inteligência. ★ Finalmente, a morte o encontra estudando a herança morfológica dos seres vivos. Enquanto Watson e Crick desvendam a molécula do DNA (em 1953) e portanto estabeleciam a estrutura bioquímica da herança, Turing estudava o mesmo problema do ponto de vista matemático. Ele chegou a descrever como uma máquina poderia fazer uma cópia de si. Se algum dia o homem colonizar as galáxias, certamente estas idéias serão usadas e bem usadas.

# ENIGMA

Suponha a seguinte máquina (linha1=controle; linhas 2 a 6=rotores 1 a 5 e linha7=refletor)

|    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
|    | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | N | O | P | Q | R | S | T | U | V | W | X | Y | Z |
| R1 | C | D | Z | R | M | G | H | X | A | W | Q | V | U | F | S | B | P | L | T | O | E | I | Y | N | K | J |
| R2 | V | E | W | O | A | G | X | D | H | R | C | Y | Q | J | N | P | T | K | B | L | M | F | U | Z | G | I |
| R3 | I | P | R | N | F | M | W | O | Z | J | Q | C | X | G | T | D | B | K | E | L | Y | V | A | H | S | U |
| R4 | D | Q | N | T | S | X | Z | R | O | J | B | A | K | C | G | E | Y | P | U | I | H | F | L | M | V | W |
| R5 | B | K | Q | S | L | P | M | D | C | A | N | Y | H | G | I | R | Z | V | J | F | T | U | X | E | O | W |
| RF | O | K | Y | X | V | G | F | S | T | Q | B | W | N | M | A | U | J | Z | H | I | P | E | L | D | C | R |

Com a seguinte regulagem: TOMADAS=D/Y, Z/E, B/H, L/T, S/N, P/W. Rotores: 3,5 e 1. Inicialização dos rotores: H, I, Q. Fica:

|    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
|    | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | N | O | P | Q | R | S | T | U | V | W | X | Y | Z |   |
| TM | A | H | C | Y | Z | F | G | B | I | J | K | T | M | S | O | W | Q | R | S | L | U | V | P | X | D | E |   |
| R1 | O | Z | J | Q | C | X | G | T | D | B | K | E | L | Y | V | A | H | S | U | I | P | R | N | F | M | W |   |
| R2 | C | A | N | Y | H | G | I | R | Z | V | J | F | T | U | X | E | O | W | B | K | Q | S | L | P | M | D |   |
| R3 | P | L | T | O | E | I | Y | N | K | J | C | D | Z | R | M | G | H | X | A | W | Q | V | U | F | S | B |   |
| RF | O | K | Y | X | V | G | F | S | T | Q | C | B | W | N | M | A | U | J | Z | H | I | P | E | L | D | C | R |

Antes de continuar, vamos entender como a segunda tabela foi montada. A linha **controle** é o alfabeto. A linha **R1** é o rotor 3, começando (deslocado à direita) na letra H. A linha **R2** é o rotor 5, começando na letra I. A linha **R3** é o rotor 1 deslocado até a letra Q. A linha **refletor** é a própria. Vamos codificar a palavra “zumbi”. O “Z” entra na tomada e sai como “E”. O “E” entra no rotor 1 e sai como “C”. Este, entra no rotor 2 e sai como “N”, que entra no rotor 3 e sai como “R”. O “R” entra no refletor e sai como “Z”. Para voltar, procura-se na rotor 3, onde está o “Z” e descobre-se que ele está na posição “M”. Buscando onde está o “M” no rotor 2, vê-se que ele está na posição do “Y”. Procurando onde está o “Y” no rotor 1, vê-se que ele está na posição do “N”. Buscando o “N” nas tomadas, vê-se que ele devolve “S”. E com isso, o “Z” foi traduzido em “S”.

|                                                                                                                                 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|--|
|                                                                                                                                 | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | N | O | P | Q | R | S | T | U | V | W | X | Y | Z |  |
| R3                                                                                                                              | L | T | O | E | I | Y | N | K | J | C | D | Z | R | M | G | H | X | A | W | Q | V | U | F | S | B | P |  |
| Refazendo o ciclo, vamos converter o “U”. Acompanhe as saídas: U→U→P→E→I→T→B→S→R→R. Agora o rotor 3 é deslocado de uma posição. |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |
|                                                                                                                                 | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | N | O | P | Q | R | S | T | U | V | W | X | Y | Z |  |
| R3                                                                                                                              | T | O | E | I | Y | N | K | J | C | D | Z | R | M | G | H | X | A | W | Q | V | U | F | S | B | P | L |  |

Refazendo o ciclo, vamos converter o “M”. Acompanhe as saídas:  $M \rightarrow M \rightarrow L \rightarrow F \rightarrow N \rightarrow M \rightarrow M \rightarrow Y \rightarrow N \rightarrow S$   
E fazendo tudo de novo,  $B \rightarrow (HTKRZJKK) \rightarrow K$  e  $I \rightarrow (IDYTIBSR) \rightarrow R$ . Assim, ZUMBI é convertido em SRSKR. Usando a mesma regulagem da máquina, se você decodificar SRSKR, vai obter ZUMBI.

➡ Para você fazer

|                                                                 |                       |
|-----------------------------------------------------------------|-----------------------|
| Use a mesma máquina acima, com as seguintes regulagens          | Você deve converter   |
| T=V/U B/E M/A F/Q N/C K/O    Rotores=513    , Inicializ. c/ OID | SKMXVWZEMVYQDTZMPZYAJ |

|    | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | N | O | P | Q | R | S | T | U | V | W | X | Y | Z |
|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| TM |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| R1 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| R2 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| R3 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| RF | O | K | Y | X | V | G | F | S | T | Q | B | W | N | M | A | U | J | Z | H | I | P | E | L | D | C | R |

Caracter 2: \_\_\_\_\_ → \_\_\_\_\_ → \_\_\_\_\_ → \_\_\_\_\_ → \_\_\_\_\_ → \_\_\_\_\_ → \_\_\_\_\_ → \_\_\_\_\_ → \_\_\_\_\_ → \_\_\_\_\_  
 o rotor 3 é deslocado de uma posição e fica

[illegible]

Caracter 3: \_\_\_\_\_ → \_\_\_\_\_ → \_\_\_\_\_ → \_\_\_\_\_ → \_\_\_\_\_ → \_\_\_\_\_ → \_\_\_\_\_ → \_\_\_\_\_ → \_\_\_\_\_ → \_\_\_\_\_  
o rotor 3 é deslocado de uma posição e fica

[illegible]

Caracter 4: \_\_\_\_\_ → \_\_\_\_\_ → \_\_\_\_\_ → \_\_\_\_\_ → \_\_\_\_\_ → \_\_\_\_\_ → \_\_\_\_\_ → \_\_\_\_\_ → \_\_\_\_\_ → \_\_\_\_\_  
o rotor 3 é deslocado de uma posição e fica

[illegible]

Você deve continuar esta sequência de trocas de letras até o final. (caráter 5, 6, ...). Sugestão: use um editor de textos para ajudar (notepad ?). Para seu auxílio, considere que a máquina acima, criptografou a palavra 'bola' e obteve como resposta NSBP . Responda aqui:



O inglês Alan Mathison Turing é um dos maiores (o maior ?) matemáticos do século XX. Nascido em 1912 e morto em 1954, com a idade de 42 tem pelo menos 4 enormes contribuições à matemática: ★ Em 1935 formaliza o conceito matemático de algoritmo e descreve matematicamente um computador. Só este trabalho já o colocaria no painel dos maiores da história. O resultado desta formalização é o que se chamou de máquina de Turing. Uma construção teórica, mas todos os computadores deste planeta são máquinas de Turing. ★ Em 1938 Turing vai para o Serviço de Inteligência Britânica, onde constrói vários computadores destinados a decifrar a Enigma. Seu sucesso aqui ajuda a impedir a vitória nazista no ano de 1941. ★ Depois da guerra, ele começa a estudar a Inteligência Artificial. Aliás, ele se via como uma máquina. Seu artigo *Can a machine think ?* é seminal aqui. Dele se extrai o Teste de Turing, ainda hoje o paradigma da inteligência. ★ Finalmente, a morte o encontra estudando a herança morfológica dos seres vivos. Enquanto Watson e Crick desvendam a molécula do DNA (em 1953) e portanto estabeleciam a estrutura bioquímica da herança, Turing estudava o mesmo problema do ponto de vista matemático. Ele chegou a descrever como uma máquina poderia fazer uma cópia de si. Se algum dia o homem colonizar as galáxias, certamente estas idéias serão usadas e bem usadas.











O criador

O inglês Alan Mathison Turing é um dos maiores (o maior ?) matemáticos do século XX. Nascido em 1912 e morto em 1954, com a idade de 42 tem pelo menos 4 enormes contribuições à matemática:   ★ Em 1935 formaliza o conceito matemático de algoritmo e descreve matematicamente um computador. Só este trabalho já o colocaria no painel dos maiores da história. O resultado desta formalização é o que se chamou de máquina de Turing. Uma construção teórica, mas todos os computadores deste planeta são máquinas de Turing.   ★ Em 1938 Turing vai para o Serviço de Inteligência Britânica, onde constrói vários computadores destinados a decifrar a Enigma. Seu sucesso aqui ajuda a impedir a vitória nazista no ano de 1941.   ★ Depois da guerra, ele começa a estudar a Inteligência Artificial. Aliás, ele se via como uma máquina. Seu artigo *Can a machine think ?* é seminal aqui. Dele se extrai o Teste de Turing, ainda hoje o paradigma da inteligência.   ★ Finalmente, a morte o encontra estudando a herança morfológica dos seres vivos. Enquanto Watson e Crick desvendam a molécula do DNA (em 1953) e portanto estabeleciam a estrutura bioquímica da herança, Turing estudava o mesmo problema do ponto de vista matemático. Ele chegou a descrever como uma máquina poderia fazer uma cópia de si. Se algum dia o homem colonizar as galaxias, certamente estas idéias serão usadas e bem usadas.

ENIGMA

Suponha a seguinte máquina (linha1=controle; linhas 2 a 6=rotores 1 a 5 e linha7=refletor)

|    | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | N | O | P | Q | R | S | T | U | V | W | X | Y | Z |
|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| R1 | C | D | Z | R | M | G | H | X | A | W | Q | V | U | F | S | B | P | L | T | O | E | I | Y | N | K | J |
| R2 | V | E | W | O | A | S | X | D | H | R | C | Y | Q | J | N | P | T | K | B | L | M | F | U | Z | G | I |
| R3 | I | P | R | N | F | M | W | O | Z | J | Q | C | X | G | T | D | B | K | E | L | Y | V | A | H | S | U |
| R4 | D | Q | N | T | S | X | Z | R | O | J | B | A | K | C | G | E | Y | P | U | I | H | F | L | M | V | W |
| R5 | B | K | Q | S | L | P | M | D | C | A | N | Y | H | G | I | R | Z | V | J | F | T | U | X | E | O | W |
| RF | O | K | Y | X | V | G | F | S | T | Q | B | W | N | M | A | U | J | Z | H | I | P | E | L | D | C | R |

Com a seguinte regulagem: TOMADAS=D/Y, Z/E, B/H, L/T, S/N, P/W. Rotores: 3,5 e 1. Inicialização dos rotores: H, I, Q. Fica:

|    | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | N | O | P | Q | R | S | T | U | V | W | X | Y | Z |
|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| TM | A | H | C | Y | Z | F | G | B | I | J | K | T | M | S | O | W | Q | R | N | L | U | V | P | X | D | E |
| R1 | O | Z | J | Q | C | X | G | T | D | B | K | E | L | Y | V | A | H | S | U | I | P | R | N | F | M | W |
| R2 | C | A | N | Y | H | G | I | R | Z | V | J | F | T | U | X | E | O | W | B | K | Q | S | L | P | M | D |
| R3 | P | L | T | O | E | I | Y | N | K | J | C | D | Z | R | M | G | H | X | A | W | Q | V | U | F | S | B |
| RF | O | K | Y | X | V | G | F | S | T | Q | B | W | N | M | A | U | J | Z | H | I | P | E | L | D | C | R |

Antes de continuar, vamos entender como a segunda tabela foi montada. A linha **controle** é o alfabeto. A linha **R1** é o rotor 3, começando (deslocado à direita) na letra H. A linha **R2** é o rotor 5, começando na letra I. A linha **R3** é o rotor 1 deslocado até a letra Q. A linha **refletor** é a própria. Vamos codificar a palavra “zumbi”. O “Z” entra na tomada e sai como “E”. O “E” entra no rotor 1 e sai como “C”. Este, entra no rotor 2 e sai como “N”, que entra no rotor 3 e sai como “R”. O “R” entra no refletor e sai como “Z”. Para voltar, procura-se na rotor 3, onde está o “Z” e descobre-se que ele está na posição “M”. Buscando onde está o “M” no rotor 2, ve-se que ele está na posição do “Y”. Procurando onde está o “Y” no rotor 1, ve-se que ele está na posição do “N”. Buscando o “N” nas tomadas, ve-se que ele devolve “S”. E com isso, o “Z” foi traduzido em “S”. Agora o rotor 3 é deslocado de uma posição e fica

|    | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | N | O | P | Q | R | S | T | U | V | W | X | Y | Z |
|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| R3 | L | T | O | E | I | Y | N | K | J | C | D | Z | R | M | G | H | X | A | W | Q | V | U | F | S | B | P |

Refazendo o ciclo, vamos converter o “U”. Acompanhe as saídas: U→U→P→E→I→T→B→S→R→R Agora o rotor 3 é deslocado de uma posição e fica

|    | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | N | O | P | Q | R | S | T | U | V | W | X | Y | Z |
|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| R3 | T | O | E | I | Y | N | K | J | C | D | Z | R | M | G | H | X | A | W | Q | V | U | F | S | B | P | L |

Refazendo o ciclo, vamos converter o “M”. Acompanhe as saídas: M→M→L→F→N→M→M→Y→N→S E fazendo tudo de novo, B→(HTKRZJJK)→K e I→(IDYTIBSR)→R. Assim, ZUMBI é convertido em SRSKR. Usando a mesma regulagem da máquina, se você decodificar SRSKR, vai obter ZUMBI.

🔗 Para você fazer

|                                                           |                        |
|-----------------------------------------------------------|------------------------|
| Use a mesma máquina acima, com as seguintes regulagens    | Você deve converter    |
| T=V/N G/X K/J L/P F/Q C/A Rotores=142 , Inicializ. c/ CHL | SDYZWCShENREqYOPsyHQZN |

Caracter 1:   →   →   →   →   →   →   →   →   →   →

|    | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | N | O | P | Q | R | S | T | U | V | W | X | Y | Z |
|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| TM |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| R1 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| R2 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| R3 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| RF | O | K | Y | X | V | G | F | S | T | Q | B | W | N | M | A | U | J | Z | H | I | P | E | L | D | C | R |

Caracter 2:   →   →   →   →   →   →   →   →   →   →

o rotor 3 é deslocado de uma posição e fica

|    | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | N | O | P | Q | R | S | T | U | V | W | X | Y | Z |
|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| R3 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |

Caracter 3:   →   →   →   →   →   →   →   →   →   →

o rotor 3 é deslocado de uma posição e fica

|    | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | N | O | P | Q | R | S | T | U | V | W | X | Y | Z |
|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| R3 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |

Caracter 4:   →   →   →   →   →   →   →   →   →   →

o rotor 3 é deslocado de uma posição e fica

|    | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | N | O | P | Q | R | S | T | U | V | W | X | Y | Z |
|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| R3 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |

Você deve continuar esta sequência de trocas de letras até o final. (caráter 5, 6, ...). Sugestão: use um editor de textos para ajudar (notepad ?). Para seu auxílio, considere que a máquina acima, criptografou a palavra 'bola' e obteve como resposta MUHZ . Responda aqui:



O criador

O inglês Alan Mathison Turing é um dos maiores (o maior ?) matemáticos do século XX. Nascido em 1912 e morto em 1954, com a idade de 42 tem pelo menos 4 enormes contribuições à matemática:   ★ Em 1935 formaliza o conceito matemático de algoritmo e descreve matematicamente um computador. Só este trabalho já o colocaria no painel dos maiores da história. O resultado desta formalização é o que se chamou de máquina de Turing. Uma construção teórica, mas todos os computadores deste planeta são máquinas de Turing.   ★ Em 1938 Turing vai para o Serviço de Inteligência Britânica, onde constrói vários computadores destinados a decifrar a Enigma. Seu sucesso aqui ajuda a impedir a vitória nazista no ano de 1941.   ★ Depois da guerra, ele começa a estudar a Inteligência Artificial. Aliás, ele se via como uma máquina. Seu artigo *Can a machine think ?* é seminal aqui. Dele se extrai o Teste de Turing, ainda hoje o paradigma da inteligência.   ★ Finalmente, a morte o encontra estudando a herança morfológica dos seres vivos. Enquanto Watson e Crick desvendam a molécula do DNA (em 1953) e portanto estabeleciam a estrutura bioquímica da herança, Turing estudava o mesmo problema do ponto de vista matemático. Ele chegou a descrever como uma máquina poderia fazer uma cópia de si. Se algum dia o homem colonizar as galaxias, certamente estas idéias serão usadas e bem usadas.

ENIGMA

Suponha a seguinte máquina (linha1=controle; linhas 2 a 6=rotores 1 a 5 e linha7=refletor)

|    | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | N | O | P | Q | R | S | T | U | V | W | X | Y | Z |
|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| R1 | C | D | Z | R | M | G | H | X | A | W | Q | V | U | F | S | B | P | L | T | O | E | I | Y | N | K | J |
| R2 | V | E | W | O | A | S | X | D | H | R | C | Y | Q | J | N | P | T | K | B | L | M | F | U | Z | G | I |
| R3 | I | P | R | N | F | M | W | O | Z | J | Q | C | X | G | T | D | B | K | E | L | Y | V | A | H | S | U |
| R4 | D | Q | N | T | S | X | Z | R | O | J | B | A | K | C | G | E | Y | P | U | I | H | F | L | M | V | W |
| R5 | B | K | Q | S | L | P | M | D | C | A | N | Y | H | G | I | R | Z | V | J | F | T | U | X | E | O | W |
| RF | O | K | Y | X | V | G | F | S | T | Q | B | W | N | M | A | U | J | Z | H | I | P | E | L | D | C | R |

Com a seguinte regulagem: TOMADAS=D/Y, Z/E, B/H, L/T, S/N, P/W. Rotores: 3,5 e 1. Inicialização dos rotores: H, I, Q. Fica:

|    | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | N | O | P | Q | R | S | T | U | V | W | X | Y | Z |
|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| TM | A | H | C | Y | Z | F | G | B | I | J | K | T | M | S | O | W | Q | R | N | L | U | V | P | X | D | E |
| R1 | O | Z | J | Q | C | X | G | T | D | B | K | E | L | Y | V | A | H | S | U | I | P | R | N | F | M | W |
| R2 | C | A | N | Y | H | G | I | R | Z | V | J | F | T | U | X | E | O | W | B | K | Q | S | L | P | M | D |
| R3 | P | L | T | O | E | I | Y | N | K | J | C | D | Z | R | M | G | H | X | A | W | Q | V | U | F | S | B |
| RF | O | K | Y | X | V | G | F | S | T | Q | B | W | N | M | A | U | J | Z | H | I | P | E | L | D | C | R |

Antes de continuar, vamos entender como a segunda tabela foi montada. A linha **controle** é o alfabeto. A linha **R1** é o rotor 3, começando (deslocado à direita) na letra H. A linha **R2** é o rotor 5, começando na letra I. A linha **R3** é o rotor 1 deslocado até a letra Q. A linha **refletor** é a própria. Vamos codificar a palavra “zumbi”. O “Z” entra na tomada e sai como “E”. O “E” entra no rotor 1 e sai como “C”. Este, entra no rotor 2 e sai como “N”, que entra no rotor 3 e sai como “R”. O “R” entra no refletor e sai como “Z”. Para voltar, procura-se na rotor 3, onde está o “Z” e descobre-se que ele está na posição “M”. Buscando onde está o “M” no rotor 2, ve-se que ele está na posição do “Y”. Procurando onde está o “Y” no rotor 1, ve-se que ele está na posição do “N”. Buscando o “N” nas tomadas, ve-se que ele devolve “S”. E com isso, o “Z” foi traduzido em “S”. Agora o rotor 3 é deslocado de uma posição e fica

|    | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | N | O | P | Q | R | S | T | U | V | W | X | Y | Z |
|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| R3 | L | T | O | E | I | Y | N | K | J | C | D | Z | R | M | G | H | X | A | W | Q | V | U | F | S | B | P |

Refazendo o ciclo, vamos converter o “U”. Acompanhe as saídas: U→U→P→E→I→T→B→S→R→R Agora o rotor 3 é deslocado de uma posição e fica

|    | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | N | O | P | Q | R | S | T | U | V | W | X | Y | Z |
|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| R3 | T | O | E | I | Y | N | K | J | C | D | Z | R | M | G | H | X | A | W | Q | V | U | F | S | B | P | L |

Refazendo o ciclo, vamos converter o “M”. Acompanhe as saídas: M→M→L→F→N→M→M→Y→N→S E fazendo tudo de novo, B→(HTKRZJJK)→K e I→(IDYTIBSR)→R. Assim, ZUMBI é convertido em SRSKR. Usando a mesma regulagem da máquina, se você decodificar SRSKR, vai obter ZUMBI.

🔧 Para você fazer

|                                                               |                       |
|---------------------------------------------------------------|-----------------------|
| Use a mesma máquina acima, com as seguintes regulagens        | Você deve converter   |
| T=Q/K I/X E/U N/D L/O W/R   Rotores=345   , Inicializ. c/ HXM | JXBYISEJMMCOERGAVJHFX |

Caracter 1:   →   →   →   →   →   →   →   →   →   →

|    | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | N | O | P | Q | R | S | T | U | V | W | X | Y | Z |
|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| TM |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| R1 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| R2 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| R3 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| RF | O | K | Y | X | V | G | F | S | T | Q | B | W | N | M | A | U | J | Z | H | I | P | E | L | D | C | R |

Caracter 2:   →   →   →   →   →   →   →   →   →   →

o rotor 3 é deslocado de uma posição e fica

|    | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | N | O | P | Q | R | S | T | U | V | W | X | Y | Z |
|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| R3 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |

Caracter 3:   →   →   →   →   →   →   →   →   →   →

o rotor 3 é deslocado de uma posição e fica

|    | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | N | O | P | Q | R | S | T | U | V | W | X | Y | Z |
|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| R3 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |

Caracter 4:   →   →   →   →   →   →   →   →   →   →

o rotor 3 é deslocado de uma posição e fica

|    | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | N | O | P | Q | R | S | T | U | V | W | X | Y | Z |
|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| R3 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |

Você deve continuar esta sequência de trocas de letras até o final. (caráter 5, 6, ...). Sugestão: use um editor de textos para ajudar (notepad ?). Para seu auxílio, considere que a máquina acima, criptografou a palavra 'bola' e obteve como resposta DCTR . Responda aqui:



O inglês Alan Mathison Turing é um dos maiores (o maior ?) matemáticos do século XX. Nascido em 1912 e morto em 1954, com a idade de 42 tem pelo menos 4 enormes contribuições à matemática: ★ Em 1935 formaliza o conceito matemático de algoritmo e descreve matematicamente um computador. Só este trabalho já o colocaria no painel dos maiores da história. O resultado desta formalização é o que se chamou de máquina de Turing. Uma construção teórica, mas todos os computadores deste planeta são máquinas de Turing. ★ Em 1938 Turing vai para o Serviço de Inteligência Britânica, onde constrói vários computadores destinados a decifrar a Enigma. Seu sucesso aqui ajuda a impedir a vitória nazista no ano de 1941. ★ Depois da guerra, ele começa a estudar a Inteligência Artificial. Aliás, ele se via como uma máquina. Seu artigo *Can a machine think ?* é seminal aqui. Dele se extrai o Teste de Turing, ainda hoje o paradigma da inteligência. ★ Finalmente, a morte o encontra estudando a herança morfológica dos seres vivos. Enquanto Watson e Crick desvendavam a molécula do DNA (em 1953) e portanto estabeleciam a estrutura bioquímica da herança, Turing estudava o mesmo problema do ponto de vista matemático. Ele chegou a descrever como uma máquina poderia fazer uma cópia de si. Se algum dia o homem colonizar as galáxias, certamente estas idéias serão usadas e bem usadas.

Suponha a seguinte máquina (linha1=controle; linhas 2 a 6=rotores 1 a 5 e linha7=refletor)

|    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
|    | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | N | O | P | Q | R | S | T | U | V | W | X | Y | Z |
| R1 | C | D | Z | R | M | G | H | X | A | W | Q | V | U | F | S | B | P | L | T | O | E | I | Y | N | K | J |
| R2 | V | E | W | O | A | G | X | D | H | R | C | Y | Q | J | N | P | T | K | B | L | M | F | U | Z | G | I |
| R3 | I | P | R | N | F | M | W | O | Z | J | Q | C | X | G | T | D | B | K | E | L | Y | V | A | H | S | U |
| R4 | D | Q | N | T | S | X | Z | R | O | J | B | A | K | C | G | E | Y | P | U | I | H | F | L | M | V | W |
| R5 | B | K | Q | S | L | P | M | D | C | A | N | Y | H | G | I | R | Z | V | J | F | T | U | X | E | O | W |
| RF | O | K | Y | X | V | G | F | S | T | Q | B | W | N | M | A | U | J | Z | H | I | P | E | L | D | C | R |

Com a seguinte regulagem: TOMADAS=D/Y, Z/E, B/H, L/T, S/N, P/W. Rotores: 3,5 e 1. Inicialização dos rotores: H, I, Q. Fica.

|    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
|    | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | N | O | P | Q | R | S | T | U | V | W | X | Y | Z |   |
| TM | A | H | C | Y | Z | F | G | B | I | J | K | T | M | S | O | W | Q | R | N | L | U | V | P | X | D | E |   |
| R1 | O | Z | J | Q | C | X | G | T | D | B | K | E | L | Y | V | A | H | S | U | I | P | R | N | F | M | W |   |
| R2 | C | A | N | Y | H | G | I | R | Z | V | J | F | T | U | X | E | O | W | B | K | Q | S | L | P | M | D |   |
| R3 | P | L | T | O | E | I | Y | N | K | J | C | D | Z | R | M | G | H | X | A | W | Q | V | U | F | S | B |   |
| RF | O | K | Y | X | V | G | F | S | T | Q | C | B | W | N | M | A | U | J | Z | H | I | P | E | L | D | C | R |

Antes de continuar, vamos entender como a segunda tabela foi montada. A linha **controle** é o alfabeto. A linha **R1** é o rotor 3, começando (deslocado à direita) na letra H. A linha **R2** é o rotor 5, começando na letra I. A linha **R3** é o rotor 1 deslocado até a letra Q. A linha **refletor** é a própria. Vamos codificar a palavra “zumbi”. O “Z” entra na tomada e sai como “E”. O “E” entra no rotor 1 e sai como “C”. Este, entra no rotor 2 e sai como “N”, que entra no rotor 3 e sai como “R”. O “R” entra no refletor e sai como “Z”. Para voltar, procura-se na rotor 3, onde está o “Z” e descobre-se que ele está na posição “M”. Buscando onde está o “M” no rotor 2, vê-se que ele está na posição do “Y”. Procurando onde está o “Y” no rotor 1, vê-se que ele está na posição do “N”. Buscando o “N” nas tomadas, vê-se que ele devolve “S”. E com isso, o “ZY” foi traduzido em “SP”.

|                                                                                                                                 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|--|
|                                                                                                                                 | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | N | O | P | Q | R | S | T | U | V | W | X | Y | Z |  |
| R3                                                                                                                              | L | T | O | E | I | Y | N | K | J | C | D | Z | R | M | G | H | X | A | W | Q | V | U | F | S | B | P |  |
| Refazendo o ciclo, vamos converter o “U”. Acompanhe as saídas: U→U→P→E→I→T→B→S→R→R. Agora o rotor 3 é deslocado de uma posição. |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |
|                                                                                                                                 | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | N | O | P | Q | R | S | T | U | V | W | X | Y | Z |  |
| R3                                                                                                                              | T | O | E | I | Y | N | K | J | C | D | Z | R | M | G | H | X | A | W | Q | V | U | F | S | B | P | L |  |

Refazendo o ciclo, vamos converter o “M”. Acompanhe as saídas:  $M \rightarrow M \rightarrow L \rightarrow F \rightarrow N \rightarrow M \rightarrow M \rightarrow Y \rightarrow N \rightarrow S$   
E fazendo tudo de novo,  $B \rightarrow (HTKRZJKK) \rightarrow K$  e  $I \rightarrow (IDYTIBSR) \rightarrow R$ . Assim, ZUMBI é convertido em SRSKR. Usando a mesma regulagem da máquina, se você decodificar SRSKR, vai obter ZUMBI.

|                                                                 |                        |
|-----------------------------------------------------------------|------------------------|
| Use a mesma máquina acima, com as seguintes regulagens          | Você deve converter    |
| T=B/H O/K M/E A/W G/R Y/X    Rotores=145    , Inicializ. c/ KAJ | XZCKIXWJGTQEMFDYWWMZUC |

|    | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | N | O | P | Q | R | S | T | U | V | W | X | Y | Z |
|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| TM |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| R1 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| R2 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| R3 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| RF | O | K | Y | X | V | G | F | S | T | Q | B | W | N | M | A | U | J | Z | H | I | P | E | L | D | C | R |

Caracter 2: \_\_\_\_\_ → \_\_\_\_\_ → \_\_\_\_\_ → \_\_\_\_\_ → \_\_\_\_\_ → \_\_\_\_\_ → \_\_\_\_\_ → \_\_\_\_\_ → \_\_\_\_\_ → \_\_\_\_\_  
 o rotor 3 é deslocado de uma posição e fica

[illegible]

Caracter 3: \_\_\_\_\_ → \_\_\_\_\_ → \_\_\_\_\_ → \_\_\_\_\_ → \_\_\_\_\_ → \_\_\_\_\_ → \_\_\_\_\_ → \_\_\_\_\_ → \_\_\_\_\_ → \_\_\_\_\_  
o rotor 3 é deslocado de uma posição e fica

[illegible]

Caracter 4: \_\_\_\_\_ → \_\_\_\_\_ → \_\_\_\_\_ → \_\_\_\_\_ → \_\_\_\_\_ → \_\_\_\_\_ → \_\_\_\_\_ → \_\_\_\_\_ → \_\_\_\_\_ → \_\_\_\_\_  
o rotor 3 é deslocado de uma posição e fica

[illegible]

Você deve continuar esta sequência de trocas de letras até o final. (caráter 5, 6, ...). Sugestão: use um editor de textos para ajudar (notepad ?). Para seu auxílio, considere que a máquina acima, criptografou a palavra 'bola' e obteve como resposta TIGB . Responda aqui:



## O criador

O inglês Alan Mathison Turing é um dos maiores (o maior ?) matemáticos do século XX. Nascido em 1912 e morto em 1954, com a idade de 42 tem pelo menos 4 enormes contribuições à matemática: ★ Em 1935 formaliza o conceito matemático de algoritmo e descreve matematicamente um computador. Só este trabalho já o colocaria no painel dos maiores da história. O resultado desta formalização é o que se chamou de máquina de Turing. Uma construção teórica, mas todos os computadores deste planeta são máquinas de Turing. ★ Em 1938 Turing vai para o Serviço de Inteligência Britânica, onde constrói vários computadores destinados a decifrar a Enigma. Seu sucesso aqui ajuda a impedir a vitória nazista no ano de 1941. ★ Depois da guerra, ele começa a estudar a Inteligência Artificial. Aliás, ele se via como uma máquina. Seu artigo *Can a machine think ?* é seminal aqui. Dele se extrai o Teste de Turing, ainda hoje o paradigma da inteligência. ★ Finalmente, a morte o encontra estudando a herança morfológica dos seres vivos. Enquanto Watson e Crick desvendam a molécula do DNA (em 1953) e portanto estabeleciam a estrutura bioquímica da herança, Turing estudava o mesmo problema do ponto de vista matemático. Ele chegou a descrever como uma máquina poderia fazer uma cópia de si. Se algum dia o homem colonizar as galáxias, certamente estas idéias serão usadas e bem usadas.

# ENIGMA

Suponha a seguinte máquina (linha1=controle; linhas 2 a 6=rotores 1 a 5 e linha7=refletor)

|    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
|    | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | N | O | P | Q | R | S | T | U | V | W | X | Y | Z |
| R1 | C | D | Z | R | M | G | H | X | A | W | Q | V | U | F | S | B | P | L | T | O | E | I | Y | N | K | J |
| R2 | V | E | W | O | A | G | X | D | H | R | C | Y | Q | J | N | P | T | K | B | L | M | F | U | Z | G | I |
| R3 | I | P | R | N | F | M | W | O | Z | J | Q | C | X | G | T | D | B | K | E | L | Y | V | A | H | S | U |
| R4 | D | Q | N | T | S | X | Z | R | O | J | B | A | K | C | G | E | Y | P | U | I | H | F | L | M | V | W |
| R5 | B | K | Q | S | L | P | M | D | C | A | N | Y | H | G | I | R | Z | V | J | F | T | U | X | E | O | W |
| RF | O | K | Y | X | V | G | F | S | T | Q | B | W | N | M | A | U | J | Z | H | I | P | E | L | D | C | R |

Com a seguinte regulagem: TOMADAS=D/Y, Z/E, B/H, L/T, S/N, P/W. Rotores: 3,5 e 1. Inicialização dos rotores: H, I, Q. Fica:

|    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
|    | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | N | O | P | Q | R | S | T | U | V | W | X | Y | Z |   |
| TM | A | H | C | Y | Z | F | G | B | I | J | K | T | M | S | O | W | Q | R | N | L | U | V | P | X | D | E |   |
| R1 | O | Z | J | Q | C | X | G | T | D | B | K | E | L | Y | V | A | H | S | U | I | P | R | N | F | M | W |   |
| R2 | C | A | N | Y | H | G | I | R | Z | V | J | F | T | U | X | E | O | W | B | K | Q | S | L | P | M | D |   |
| R3 | P | L | T | O | E | I | Y | N | K | J | C | D | Z | R | M | G | H | X | A | W | Q | V | U | F | S | B |   |
| RF | O | K | Y | X | V | G | F | S | T | Q | C | B | W | N | M | A | U | J | Z | H | I | P | E | L | D | C | R |

Antes de continuar, vamos entender como a segunda tabela foi montada. A linha **controle** é o alfabeto. A linha **R1** é o rotor 3, começando (deslocado à direita) na letra H. A linha **R2** é o rotor 5, começando na letra I. A linha **R3** é o rotor 1 deslocado até a letra Q. A linha **refletor** é a própria. Vamos codificar a palavra “zumbi”. O “Z” entra na tomada e sai como “E”. O “E” entra no rotor 1 e sai como “C”. Este, entra no rotor 2 e sai como “N”, que entra no rotor 3 e sai como “R”. O “R” entra no refletor e sai como “Z”. Para voltar, procura-se na rotor 3, onde está o “Z” e descobre-se que ele está na posição “M”. Buscando onde está o “M” no rotor 2, vê-se que ele está na posição do “Y”. Procurando onde está o “Y” no rotor 1, vê-se que ele está na posição do “N”. Buscando o “N” nas tomadas, vê-se que ele devolve “S”. E com isso, o “ZY” foi traduzido em “SP”.

|                                                                                                                                 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|--|
|                                                                                                                                 | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | N | O | P | Q | R | S | T | U | V | W | X | Y | Z |  |
| R3                                                                                                                              | L | T | O | E | I | Y | N | K | J | C | D | Z | R | M | G | H | X | A | W | Q | V | U | F | S | B | P |  |
| Refazendo o ciclo, vamos converter o “U”. Acompanhe as saídas: U→U→P→E→I→T→B→S→R→R. Agora o rotor 3 é deslocado de uma posição. |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |
|                                                                                                                                 | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | N | O | P | Q | R | S | T | U | V | W | X | Y | Z |  |
| R3                                                                                                                              | T | O | E | I | Y | N | K | J | C | D | Z | R | M | G | H | X | A | W | Q | V | U | F | S | B | P | L |  |

Refazendo o ciclo, vamos converter o “M”. Acompanhe as saídas:  $M \rightarrow M \rightarrow L \rightarrow F \rightarrow N \rightarrow M \rightarrow M \rightarrow Y \rightarrow N \rightarrow S$   
E fazendo tudo de novo,  $B \rightarrow (HTKRZJKK) \rightarrow K$  e  $I \rightarrow (IDYTIBSR) \rightarrow R$ . Assim, ZUMBI é convertido em SRSKR. Usando a mesma regulação da máquina, se você decodificar SRSKR, vai obter ZUMBI.

👉 Para você fazer

|                                                                 |                        |
|-----------------------------------------------------------------|------------------------|
| Use a mesma máquina acima, com as seguintes regulagens          | Você deve converter    |
| T=E/L Z/A W/I P/F G/U X/C    Rotores=243    , Inicializ. c/ EVP | WAHWNXUYQULXULPPFGQILU |

Character 1: \_\_\_\_\_ → \_\_\_\_\_ → \_\_\_\_\_ → \_\_\_\_\_ → \_\_\_\_\_ → \_\_\_\_\_ → \_\_\_\_\_ → \_\_\_\_\_ → \_\_\_\_\_ → \_\_\_\_\_

|    | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | N | O | P | Q | R | S | T | U | V | W | X | Y | Z |
|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| TM |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| R1 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| R2 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| R3 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| RF | O | K | Y | X | V | G | F | S | T | Q | B | W | N | M | A | U | J | Z | H | I | P | E | L | D | C | R |

Character 2: \_\_\_\_\_ → \_\_\_\_\_ → \_\_\_\_\_ → \_\_\_\_\_ → \_\_\_\_\_ → \_\_\_\_\_ → \_\_\_\_\_ → \_\_\_\_\_

o rotor 3 é deslocado de uma posição e fica

[illegible]

Character 3: \_\_\_\_\_ → \_\_\_\_\_ → \_\_\_\_\_ → \_\_\_\_\_ → \_\_\_\_\_ → \_\_\_\_\_ → \_\_\_\_\_ → \_\_\_\_\_ → \_\_\_\_\_ → \_\_\_\_\_

o rotor 3 é deslocado de uma posição e fica

[illegible]

Character 4:      →      →      →      →      →      →      →      →      →

o rotor 3 é deslocado de uma posição e fica

[illegible]

Você deve continuar esta sequência de trocas de letras até o final. (caráter 5, 6, ...). Sugestão: use um editor de textos para ajudar (notepad ?). Para seu auxílio, considere que a máquina acima, criptografou a palavra 'bola' e obteve como resposta EACT . Responda aqui:



O criador

O inglês Alan Mathison Turing é um dos maiores (o maior ?) matemáticos do século XX. Nascido em 1912 e morto em 1954, com a idade de 42 tem pelo menos 4 enormes contribuições à matemática:   ★ Em 1935 formaliza o conceito matemático de algoritmo e descreve matematicamente um computador. Só este trabalho já o colocaria no painel dos maiores da história. O resultado desta formalização é o que se chamou de máquina de Turing. Uma construção teórica, mas todos os computadores deste planeta são máquinas de Turing.   ★ Em 1938 Turing vai para o Serviço de Inteligência Britânica, onde constrói vários computadores destinados a decifrar a Enigma. Seu sucesso aqui ajuda a impedir a vitória nazista no ano de 1941.   ★ Depois da guerra, ele começa a estudar a Inteligência Artificial. Aliás, ele se via como uma máquina. Seu artigo *Can a machine think ?* é seminal aqui. Dele se extrai o Teste de Turing, ainda hoje o paradigma da inteligência.   ★ Finalmente, a morte o encontra estudando a herança morfológica dos seres vivos. Enquanto Watson e Crick desvendam a molécula do DNA (em 1953) e portanto estabeleciam a estrutura bioquímica da herança, Turing estudava o mesmo problema do ponto de vista matemático. Ele chegou a descrever como uma máquina poderia fazer uma cópia de si. Se algum dia o homem colonizar as galaxias, certamente estas idéias serão usadas e bem usadas.

ENIGMA

Suponha a seguinte máquina (linha1=controle; linhas 2 a 6=rotores 1 a 5 e linha7=refletor)

|    | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | N | O | P | Q | R | S | T | U | V | W | X | Y | Z |
|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| R1 | C | D | Z | R | M | G | H | X | A | W | Q | V | U | F | S | B | P | L | T | O | E | I | Y | N | K | J |
| R2 | V | E | W | O | A | S | X | D | H | R | C | Y | Q | J | N | P | T | K | B | L | M | F | U | Z | G | I |
| R3 | I | P | R | N | F | M | W | O | Z | J | Q | C | X | G | T | D | B | K | E | L | Y | V | A | H | S | U |
| R4 | D | Q | N | T | S | X | Z | R | O | J | B | A | K | C | G | E | Y | P | U | I | H | F | L | M | V | W |
| R5 | B | K | Q | S | L | P | M | D | C | A | N | Y | H | G | I | R | Z | V | J | F | T | U | X | E | O | W |
| RF | O | K | Y | X | V | G | F | S | T | Q | B | W | N | M | A | U | J | Z | H | I | P | E | L | D | C | R |

Com a seguinte regulagem: TOMADAS=D/Y, Z/E, B/H, L/T, S/N, P/W. Rotores: 3,5 e 1. Inicialização dos rotores: H, I, Q. Fica:

|    | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | N | O | P | Q | R | S | T | U | V | W | X | Y | Z |
|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| TM | A | H | C | Y | Z | F | G | B | I | J | K | T | M | S | O | W | Q | R | N | L | U | V | P | X | D | E |
| R1 | O | Z | J | Q | C | X | G | T | D | B | K | E | L | Y | V | A | H | S | U | I | P | R | N | F | M | W |
| R2 | C | A | N | Y | H | G | I | R | Z | V | J | F | T | U | X | E | O | W | B | K | Q | S | L | P | M | D |
| R3 | P | L | T | O | E | I | Y | N | K | J | C | D | Z | R | M | G | H | X | A | W | Q | V | U | F | S | B |
| RF | O | K | Y | X | V | G | F | S | T | Q | B | W | N | M | A | U | J | Z | H | I | P | E | L | D | C | R |

Antes de continuar, vamos entender como a segunda tabela foi montada. A linha **controle** é o alfabeto. A linha **R1** é o rotor 3, começando (deslocado à direita) na letra H. A linha **R2** é o rotor 5, começando na letra I. A linha **R3** é o rotor 1 deslocado até a letra Q. A linha **refletor** é a própria. Vamos codificar a palavra “zumbi”. O “Z” entra na tomada e sai como “E”. O “E” entra no rotor 1 e sai como “C”. Este, entra no rotor 2 e sai como “N”, que entra no rotor 3 e sai como “R”. O “R” entra no refletor e sai como “Z”. Para voltar, procura-se na rotor 3, onde está o “Z” e descobre-se que ele está na posição “M”. Buscando onde está o “M” no rotor 2, ve-se que ele está na posição do “Y”. Procurando onde está o “Y” no rotor 1, ve-se que ele está na posição do “N”. Buscando o “N” nas tomadas, ve-se que ele devolve “S”. E com isso, o “Z” foi traduzido em “S”. Agora o rotor 3 é deslocado de uma posição e fica

|    | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | N | O | P | Q | R | S | T | U | V | W | X | Y | Z |
|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| R3 | L | T | O | E | I | Y | N | K | J | C | D | Z | R | M | G | H | X | A | W | Q | V | U | F | S | B | P |

Refazendo o ciclo, vamos converter o “U”. Acompanhe as saídas: U→U→P→E→I→T→B→S→R→R Agora o rotor 3 é deslocado de uma posição e fica

|    | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | N | O | P | Q | R | S | T | U | V | W | X | Y | Z |
|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| R3 | T | O | E | I | Y | N | K | J | C | D | Z | R | M | G | H | X | A | W | Q | V | U | F | S | B | P | L |

Refazendo o ciclo, vamos converter o “M”. Acompanhe as saídas: M→M→L→F→N→M→M→Y→N→S E fazendo tudo de novo, B→(HTKRZJJK)→K e I→(IDYTIBSR)→R. Assim, ZUMBI é convertido em SRSKR. Usando a mesma regulagem da máquina, se você decodificar SRSKR, vai obter ZUMBI.

🔧 Para você fazer

|                                                           |                        |
|-----------------------------------------------------------|------------------------|
| Use a mesma máquina acima, com as seguintes regulagens    | Você deve converter    |
| T=H/Q J/K R/C I/N L/Y F/W Rotores=534 , Inicializ. c/ FNZ | CFCTDRGPZVPBFNFFHBIULB |

Caracter 1:   →   →   →   →   →   →   →   →   →   →   →

|    | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | N | O | P | Q | R | S | T | U | V | W | X | Y | Z |
|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| TM |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| R1 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| R2 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| R3 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| RF | O | K | Y | X | V | G | F | S | T | Q | B | W | N | M | A | U | J | Z | H | I | P | E | L | D | C | R |

Caracter 2:   →   →   →   →   →   →   →   →   →   →   →

o rotor 3 é deslocado de uma posição e fica

|    | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | N | O | P | Q | R | S | T | U | V | W | X | Y | Z |
|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| R3 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |

Caracter 3:   →   →   →   →   →   →   →   →   →   →   →

o rotor 3 é deslocado de uma posição e fica

|    | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | N | O | P | Q | R | S | T | U | V | W | X | Y | Z |
|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| R3 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |

Caracter 4:   →   →   →   →   →   →   →   →   →   →   →

o rotor 3 é deslocado de uma posição e fica

|    | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | N | O | P | Q | R | S | T | U | V | W | X | Y | Z |
|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| R3 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |

Você deve continuar esta sequência de trocas de letras até o final. (caráter 5, 6, ...). Sugestão: use um editor de textos para ajudar (notepad ?). Para seu auxílio, considere que a máquina acima, criptografou a palavra 'bola' e obteve como resposta OBTR . Responda aqui:





## O criador

O inglês Alan Mathison Turing é um dos maiores (o maior ?) matemáticos do século XX. Nascido em 1912 e morto em 1954, com a idade de 42 tem pelo menos 4 enormes contribuições à matemática: ★ Em 1935 formaliza o conceito matemático de algoritmo e descreve matematicamente um computador. Só este trabalho já o colocaria no painel dos maiores da história. O resultado desta formalização é o que se chamou de máquina de Turing. Uma construção teórica, mas todos os computadores deste planeta são máquinas de Turing. ★ Em 1938 Turing vai para o Serviço de Inteligência Britânica, onde constrói vários computadores destinados a decifrar a Enigma. Seu sucesso aqui ajuda a impedir a vitória nazista no ano de 1941. ★ Depois da guerra, ele começa a estudar a Inteligência Artificial. Aliás, ele se via como uma máquina. Seu artigo *Can a machine think ?* é seminal aqui. Dele se extrai o Teste de Turing, ainda hoje o paradigma da inteligência. ★ Finalmente, a morte o encontra estudando a herança morfológica dos seres vivos. Enquanto Watson e Crick desvendam a molécula do DNA (em 1953) e portanto estabeleciam a estrutura bioquímica da herança, Turing estudava o mesmo problema do ponto de vista matemático. Ele chegou a descrever como uma máquina poderia fazer uma cópia de si. Se algum dia o homem colonizar as galáxias, certamente estas idéias serão usadas e bem usadas.

# ENIGMA

Suponha a seguinte máquina (linha1=controle; linhas 2 a 6=rotores 1 a 5 e linha7=refletor)

|    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
|    | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | N | O | P | Q | R | S | T | U | V | W | X | Y | Z |
| R1 | C | D | Z | R | M | G | H | X | A | W | Q | V | U | F | S | B | P | L | T | O | E | I | Y | N | K | J |
| R2 | V | E | W | O | A | G | X | D | H | R | C | Y | Q | J | N | P | T | K | B | L | M | F | U | Z | G | I |
| R3 | I | P | R | N | F | M | W | O | Z | J | Q | C | X | G | T | D | B | K | E | L | Y | V | A | H | S | U |
| R4 | D | Q | N | T | S | X | Z | R | O | J | B | A | K | C | G | E | Y | P | U | I | H | F | L | M | V | W |
| R5 | B | K | Q | S | L | P | M | D | C | A | N | Y | H | G | I | R | Z | V | J | F | T | U | X | E | O | W |
| RF | O | K | Y | X | V | G | F | S | T | Q | B | W | N | M | A | U | J | Z | H | I | P | E | L | D | C | R |

Com a seguinte regulagem: TOMADAS=D/Y, Z/E, B/H, L/T, S/N, P/W. Rotores: 3,5 e 1. Inicialização dos rotores: H, I, Q. Fica:

|    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
|    | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | N | O | P | Q | R | S | T | U | V | W | X | Y | Z |   |
| TM | A | H | C | Y | Z | F | G | B | I | J | K | T | M | S | O | W | Q | R | S | L | U | V | P | X | D | E |   |
| R1 | O | Z | J | Q | C | X | G | T | D | B | K | E | L | Y | V | A | H | S | U | I | P | R | N | F | M | W |   |
| R2 | C | A | N | Y | H | G | I | R | Z | V | J | F | T | U | X | E | O | W | B | K | Q | S | L | P | M | D |   |
| R3 | P | L | T | O | E | I | Y | N | K | J | C | D | Z | R | M | G | H | X | A | W | Q | V | U | F | S | B |   |
| RF | O | K | Y | X | V | G | F | S | T | Q | C | B | W | N | M | A | U | J | Z | H | I | P | E | L | D | C | R |

Antes de continuar, vamos entender como a segunda tabela foi montada. A linha **controle** é o alfabeto. A linha **R1** é o rotor 3, começando (deslocado à direita) na letra H. A linha **R2** é o rotor 5, começando na letra I. A linha **R3** é o rotor 1 deslocado até a letra Q. A linha **refletor** é a própria. Vamos codificar a palavra “zumbi”. O “Z” entra na tomada e sai como “E”. O “E” entra no rotor 1 e sai como “C”. Este, entra no rotor 2 e sai como “N”, que entra no rotor 3 e sai como “R”. O “R” entra no refletor e sai como “Z”. Para voltar, procura-se na rotor 3, onde está o “Z” e descobre-se que ele está na posição “M”. Buscando onde está o “M” no rotor 2, vê-se que ele está na posição do “Y”. Procurando onde está o “Y” no rotor 1, vê-se que ele está na posição do “N”. Buscando o “N” nas tomadas, vê-se que ele devolve “S”. E com isso, o “ZY” foi traduzido em “SP”.

Agora o rotor 3 é deslocado de uma posição e fica

|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | N | O | P | Q | R | S | T | U | V | W | X | Y | Z |   |
| R | L | T | O | E | I | Y | N | K | J | C | D | Z | R | M | G | H | X | A | W | Q | V | U | F | S | B | P |

Refazendo o ciclo, vamos converter o “U”. Acompanhe as saídas: U→U→P→E→I→T→B→S→R→R Agora o rotor 3 é deslocado de uma posição

|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | N | O | P | Q | R | S | T | U | V | W | X | Y | Z |   |
| R | T | O | E | I | Y | N | K | J | C | D | Z | R | M | G | H | X | A | W | Q | V | U | F | S | B | P | L |

Refazendo o ciclo, vamos converter o “M”. Acompanhe as saídas:  $M \rightarrow M \rightarrow L \rightarrow F \rightarrow N \rightarrow M \rightarrow M \rightarrow Y \rightarrow N \rightarrow S$   
E fazendo tudo de novo,  $B \rightarrow (HTKRZJKK) \rightarrow K$  e  $I \rightarrow (IDYTIBSR) \rightarrow R$ . Assim, ZUMBI é convertido em SRSKR. Usando a mesma regulação da máquina, se você decodificar SRSKR, vai obter ZUMBI.

➡ Para você fazer

|                                                                 |                        |
|-----------------------------------------------------------------|------------------------|
| Use a mesma máquina acima, com as seguintes regulagens          | Você deve converter    |
| T=H/E K/W Y/T Q/C G/B P/D    Rotores=342    , Inicializ. c/ DGV | CWKYTVRWEFCBWQXMNEEPZC |

Character 1: \_\_\_\_\_ → \_\_\_\_\_ → \_\_\_\_\_ → \_\_\_\_\_ → \_\_\_\_\_ → \_\_\_\_\_ → \_\_\_\_\_ → \_\_\_\_\_ → \_\_\_\_\_ → \_\_\_\_\_

|    | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | N | O | P | Q | R | S | T | U | V | W | X | Y | Z |
|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| TM |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| R1 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| R2 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| R3 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| RF | O | K | Y | X | V | G | F | S | T | Q | B | W | N | M | A | U | J | Z | H | I | P | E | L | D | C | R |

Caracter 2: \_\_\_\_\_ → \_\_\_\_\_ → \_\_\_\_\_ → \_\_\_\_\_ → \_\_\_\_\_ → \_\_\_\_\_ → \_\_\_\_\_ → \_\_\_\_\_ → \_\_\_\_\_ → \_\_\_\_\_  
o rotor 3 é deslocado de uma posição e fica \_\_\_\_\_

[illegible]

Caracter 3: \_\_\_\_\_ → \_\_\_\_\_ → \_\_\_\_\_ → \_\_\_\_\_ → \_\_\_\_\_ → \_\_\_\_\_ → \_\_\_\_\_ → \_\_\_\_\_ → \_\_\_\_\_ → \_\_\_\_\_  
o rotor 3 é deslocado de uma posição e fica

[illegible]

Caracter 4: \_\_\_\_\_ → \_\_\_\_\_ → \_\_\_\_\_ → \_\_\_\_\_ → \_\_\_\_\_ → \_\_\_\_\_ → \_\_\_\_\_ → \_\_\_\_\_ → \_\_\_\_\_ → \_\_\_\_\_  
 o rotor 3 é deslocado de uma posição e fica

[illegible]

Você deve continuar esta sequência de trocas de letras até o final. (caráter 5, 6, ...). Sugestão: use um editor de textos para ajudar (notepad ?). Para seu auxílio, considere que a máquina acima, criptografou a palavra 'bola' e obteve como resposta VRTM . Responda aqui:



## O criador

O inglês Alan Mathison Turing é um dos maiores (o maior ?) matemáticos do século XX. Nascido em 1912 e morto em 1954, com a idade de 42 tem pelo menos 4 enormes contribuições à matemática: ★ Em 1935 formaliza o conceito matemático de algoritmo e descreve matematicamente um computador. Só este trabalho já o colocaria no painel dos maiores da história. O resultado desta formalização é o que se chamou de máquina de Turing. Uma construção teórica, mas todos os computadores deste planeta são máquinas de Turing. ★ Em 1938 Turing vai para o Serviço de Inteligência Britânica, onde constrói vários computadores destinados a decifrar a Enigma. Seu sucesso aqui ajuda a impedir a vitória nazista no ano de 1941. ★ Depois da guerra, ele começa a estudar a Inteligência Artificial. Aliás, ele se via como uma máquina. Seu artigo *Can a machine think ?* é seminal aqui. Dele se extrai o Teste de Turing, ainda hoje o paradigma da inteligência. ★ Finalmente, a morte o encontra estudando a herança morfológica dos seres vivos. Enquanto Watson e Crick desvendam a molécula do DNA (em 1953) e portanto estabeleciam a estrutura bioquímica da herança, Turing estudava o mesmo problema do ponto de vista matemático. Ele chegou a descrever como uma máquina poderia fazer uma cópia de si. Se algum dia o homem colonizar as galáxias, certamente estas idéias serão usadas e bem usadas.

# ENIGMA

Suponha a seguinte máquina (linha1=controle; linhas 2 a 6=rotores 1 a 5 e linha7=refletor)

|    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
|    | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | N | O | P | Q | R | S | T | U | V | W | X | Y | Z |
| R1 | C | D | Z | R | M | G | H | X | A | W | Q | V | U | F | S | B | P | L | T | O | E | I | Y | N | K | J |
| R2 | V | E | W | O | A | G | X | D | H | R | C | Y | Q | J | N | P | T | K | B | L | M | F | U | Z | G | I |
| R3 | I | P | R | N | F | M | W | O | Z | J | Q | C | X | G | T | D | B | K | E | L | Y | V | A | H | S | U |
| R4 | D | Q | N | T | S | X | Z | R | O | J | B | A | K | C | G | E | Y | P | U | I | H | F | L | M | V | W |
| R5 | B | K | Q | S | L | P | M | D | C | A | N | Y | H | G | I | R | Z | V | J | F | T | U | X | E | O | W |
| RF | O | K | Y | X | V | G | F | S | T | Q | B | W | N | M | A | U | J | Z | H | I | P | E | L | D | C | R |

Com a seguinte regulagem: TOMADAS=D/Y, Z/E, B/H, L/T, S/N, P/W. Rotores: 3,5 e 1. Inicialização dos rotores: H, I, Q. Fica:

|    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
|    | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | N | O | P | Q | R | S | T | U | V | W | X | Y | Z |   |
| TM | A | H | C | Y | Z | F | G | B | I | J | K | T | M | S | O | W | Q | R | N | L | U | V | P | X | D | E |   |
| R1 | O | Z | J | Q | C | X | G | T | D | B | K | E | L | Y | V | A | H | S | U | I | P | R | N | F | M | W |   |
| R2 | C | A | N | Y | H | G | I | R | Z | V | J | F | T | U | X | E | O | W | B | K | Q | S | L | P | M | D |   |
| R3 | P | L | T | O | E | I | Y | N | K | J | C | D | Z | R | M | G | H | X | A | W | Q | V | U | F | S | B |   |
| RF | O | K | Y | X | V | G | F | S | T | Q | C | B | W | N | M | A | U | J | Z | H | I | P | E | L | D | C | R |

Antes de continuar, vamos entender como a segunda tabela foi montada. A linha **controle** é o alfabeto. A linha **R1** é o rotor 3, começando (deslocado à direita) na letra H. A linha **R2** é o rotor 5, começando na letra I. A linha **R3** é o rotor 1 deslocado até a letra Q. A linha **refletor** é a própria. Vamos codificar a palavra “zumbi”. O “Z” entra na tomada e sai como “E”. O “E” entra no rotor 1 e sai como “C”. Este, entra no rotor 2 e sai como “N”, que entra no rotor 3 e sai como “R”. O “R” entra no refletor e sai como “Z”. Para voltar, procura-se na rotor 3, onde está o “Z” e descobre-se que ele está na posição “M”. Buscando onde está o “M” no rotor 2, vê-se que ele está na posição do “Y”. Procurando onde está o “Y” no rotor 1, vê-se que ele está na posição do “N”. Buscando o “N” nas tomadas, vê-se que ele devolve “S”. E com isso, o “Z” foi traduzido em “S”.

Agora o rotor 3 é deslocado de uma posição e fica

|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | N | O | P | Q | R | S | T | U | V | W | X | Y | Z |   |
| R | L | T | O | E | I | Y | N | K | J | C | D | Z | R | M | G | H | X | A | W | Q | V | U | F | S | B | P |

Refazendo o ciclo, vamos converter o "U". Acompanhe as saídas: U→U→P→E→I→T→B→S→R→R Agora o rotor 3 é deslocado de uma posição

|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | N | O | P | Q | R | S | T | U | V | W | X | Y | Z |   |
| R | T | O | E | I | Y | N | K | J | C | D | Z | R | M | G | H | X | A | W | Q | V | U | F | S | B | P | L |

Refazendo o ciclo, vamos converter o “M”. Acompanhe as saídas:  $M \rightarrow M \rightarrow L \rightarrow F \rightarrow N \rightarrow M \rightarrow M \rightarrow Y \rightarrow N \rightarrow S$   
E fazendo tudo de novo,  $B \rightarrow (HTKRZJKK) \rightarrow K$  e  $I \rightarrow (IDYTIBSR) \rightarrow R$ . Assim, ZUMBI é convertido em SRSKR. Usando a mesma regulação da máquina, se você decodificar SRSKR, vai obter ZUMBI.

👉 Para você fazer

|                                                                 |                        |
|-----------------------------------------------------------------|------------------------|
| Use a mesma máquina acima, com as seguintes regulagens          | Você deve converter    |
| T=A/X C/K T/F R/J E/U P/N    Rotores=143    , Inicializ. c/ FIR | VBSCUWXLDFLLEIZGWEXERB |

|    | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | N | O | P | Q | R | S | T | U | V | W | X | Y | Z |
|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| TM |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| R1 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| R2 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| R3 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| RF | O | K | Y | X | V | G | F | S | T | Q | B | W | N | M | A | U | J | Z | H | I | P | E | L | D | C | R |

Caracter 2: \_\_\_\_\_ → \_\_\_\_\_ → \_\_\_\_\_ → \_\_\_\_\_ → \_\_\_\_\_ → \_\_\_\_\_ → \_\_\_\_\_ → \_\_\_\_\_ → \_\_\_\_\_ → \_\_\_\_\_  
o rotor 3 é deslocado de uma posição e fica

[illegible]

Caracter 3: \_\_\_\_\_ → \_\_\_\_\_ → \_\_\_\_\_ → \_\_\_\_\_ → \_\_\_\_\_ → \_\_\_\_\_ → \_\_\_\_\_ → \_\_\_\_\_ → \_\_\_\_\_ → \_\_\_\_\_  
o rotor 3 é deslocado de uma posição e fica

[illegible]

Caracter 4: \_\_\_\_\_ → \_\_\_\_\_ → \_\_\_\_\_ → \_\_\_\_\_ → \_\_\_\_\_ → \_\_\_\_\_ → \_\_\_\_\_ → \_\_\_\_\_ → \_\_\_\_\_ → \_\_\_\_\_  
 o rotor 3 é deslocado de uma posição e fica

[illegible]

Você deve continuar esta sequência de trocas de letras até o final. (caráter 5, 6, ...). Sugestão: use um editor de textos para ajudar (notepad ?). Para seu auxílio, considere que a máquina acima, criptografou a palavra 'bola' e obteve como resposta VHNW . Responda aqui:





O criador

O inglês Alan Mathison Turing é um dos maiores (o maior ?) matemáticos do século XX. Nascido em 1912 e morto em 1954, com a idade de 42 tem pelo menos 4 enormes contribuições à matemática:   ★ Em 1935 formaliza o conceito matemático de algoritmo e descreve matematicamente um computador. Só este trabalho já o colocaria no painel dos maiores da história. O resultado desta formalização é o que se chamou de máquina de Turing. Uma construção teórica, mas todos os computadores deste planeta são máquinas de Turing.   ★ Em 1938 Turing vai para o Serviço de Inteligência Britânica, onde constrói vários computadores destinados a decifrar a Enigma. Seu sucesso aqui ajuda a impedir a vitória nazista no ano de 1941.   ★ Depois da guerra, ele começa a estudar a Inteligência Artificial. Aliás, ele se via como uma máquina. Seu artigo *Can a machine think ?* é seminal aqui. Dele se extrai o Teste de Turing, ainda hoje o paradigma da inteligência.   ★ Finalmente, a morte o encontra estudando a herança morfológica dos seres vivos. Enquanto Watson e Crick desvendam a molécula do DNA (em 1953) e portanto estabeleciam a estrutura bioquímica da herança, Turing estudava o mesmo problema do ponto de vista matemático. Ele chegou a descrever como uma máquina poderia fazer uma cópia de si. Se algum dia o homem colonizar as galaxias, certamente estas idéias serão usadas e bem usadas.

ENIGMA

Suponha a seguinte máquina (linha1=controle; linhas 2 a 6=rotores 1 a 5 e linha7=refletor)

|    | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | N | O | P | Q | R | S | T | U | V | W | X | Y | Z |
|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| R1 | C | D | Z | R | M | G | H | X | A | W | Q | V | U | F | S | B | P | L | T | O | E | I | Y | N | K | J |
| R2 | V | E | W | O | A | S | X | D | H | R | C | Y | Q | J | N | P | T | K | B | L | M | F | U | Z | G | I |
| R3 | I | P | R | N | F | M | W | O | Z | J | Q | C | X | G | T | D | B | K | E | L | Y | V | A | H | S | U |
| R4 | D | Q | N | T | S | X | Z | R | O | J | B | A | K | C | G | E | Y | P | U | I | H | F | L | M | V | W |
| R5 | B | K | Q | S | L | P | M | D | C | A | N | Y | H | G | I | R | Z | V | J | F | T | U | X | E | O | W |
| RF | O | K | Y | X | V | G | F | S | T | Q | B | W | N | M | A | U | J | Z | H | I | P | E | L | D | C | R |

Com a seguinte regulagem: TOMADAS=D/Y, Z/E, B/H, L/T, S/N, P/W. Rotores: 3,5 e 1. Inicialização dos rotores: H, I, Q. Fica:

|    | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | N | O | P | Q | R | S | T | U | V | W | X | Y | Z |
|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| TM | A | H | C | Y | Z | F | G | B | I | J | K | T | M | S | O | W | Q | R | N | L | U | V | P | X | D | E |
| R1 | O | Z | J | Q | C | X | G | T | D | B | K | E | L | Y | V | A | H | S | U | I | P | R | N | F | M | W |
| R2 | C | A | N | Y | H | G | I | R | Z | V | J | F | T | U | X | E | O | W | B | K | Q | S | L | P | M | D |
| R3 | P | L | T | O | E | I | Y | N | K | J | C | D | Z | R | M | G | H | X | A | W | Q | V | U | F | S | B |
| RF | O | K | Y | X | V | G | F | S | T | Q | B | W | N | M | A | U | J | Z | H | I | P | E | L | D | C | R |

Antes de continuar, vamos entender como a segunda tabela foi montada. A linha **controle** é o alfabeto. A linha **R1** é o rotor 3, começando (deslocado à direita) na letra H. A linha **R2** é o rotor 5, começando na letra I. A linha **R3** é o rotor 1 deslocado até a letra Q. A linha **refletor** é a própria. Vamos codificar a palavra “zumbi”. O “Z” entra na tomada e sai como “E”. O “E” entra no rotor 1 e sai como “C”. Este, entra no rotor 2 e sai como “N”, que entra no rotor 3 e sai como “R”. O “R” entra no refletor e sai como “Z”. Para voltar, procura-se na rotor 3, onde está o “Z” e descobre-se que ele está na posição “M”. Buscando onde está o “M” no rotor 2, ve-se que ele está na posição do “Y”. Procurando onde está o “Y” no rotor 1, ve-se que ele está na posição do “N”. Buscando o “N” nas tomadas, ve-se que ele devolve “S”. E com isso, o “Z” foi traduzido em “S”. Agora o rotor 3 é deslocado de uma posição e fica

|    | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | N | O | P | Q | R | S | T | U | V | W | X | Y | Z |
|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| R3 | L | T | O | E | I | Y | N | K | J | C | D | Z | R | M | G | H | X | A | W | Q | V | U | F | S | B | P |

Refazendo o ciclo, vamos converter o “U”. Acompanhe as saídas: U→U→P→E→I→T→B→S→R→R Agora o rotor 3 é deslocado de uma posição e fica

|    | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | N | O | P | Q | R | S | T | U | V | W | X | Y | Z |
|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| R3 | T | O | E | I | Y | N | K | J | C | D | Z | R | M | G | H | X | A | W | Q | V | U | F | S | B | P | L |

Refazendo o ciclo, vamos converter o “M”. Acompanhe as saídas: M→M→L→F→N→M→M→Y→N→S E fazendo tudo de novo, B→(HTKRZJJK)→K e I→(IDYTIBSR)→R. Assim, ZUMBI é convertido em SRSKR. Usando a mesma regulagem da máquina, se você decodificar SRSKR, vai obter ZUMBI.

🔧 Para você fazer

|                                                               |                        |
|---------------------------------------------------------------|------------------------|
| Use a mesma máquina acima, com as seguintes regulagens        | Você deve converter    |
| T=M/V F/H E/G Q/D I/C O/J   Rotores=542   , Inicializ. c/ BQV | IWPJXAEKYGDPZBPVXHYPEG |

Caracter 1:   →   →   →   →   →   →   →   →   →   →

|    | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | N | O | P | Q | R | S | T | U | V | W | X | Y | Z |
|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| TM |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| R1 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| R2 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| R3 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| RF | O | K | Y | X | V | G | F | S | T | Q | B | W | N | M | A | U | J | Z | H | I | P | E | L | D | C | R |

Caracter 2:   →   →   →   →   →   →   →   →   →   →

o rotor 3 é deslocado de uma posição e fica

|    | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | N | O | P | Q | R | S | T | U | V | W | X | Y | Z |
|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| R3 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |

Caracter 3:   →   →   →   →   →   →   →   →   →   →

o rotor 3 é deslocado de uma posição e fica

|    | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | N | O | P | Q | R | S | T | U | V | W | X | Y | Z |
|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| R3 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |

Caracter 4:   →   →   →   →   →   →   →   →   →   →

o rotor 3 é deslocado de uma posição e fica

|    | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | N | O | P | Q | R | S | T | U | V | W | X | Y | Z |
|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| R3 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |

Você deve continuar esta sequência de trocas de letras até o final. (caráter 5, 6, ...). Sugestão: use um editor de textos para ajudar (notepad ?). Para seu auxílio, considere que a máquina acima, criptografou a palavra 'bola' e obteve como resposta ODDM . Responda aqui:



O criador

O inglês Alan Mathison Turing é um dos maiores (o maior ?) matemáticos do século XX. Nascido em 1912 e morto em 1954, com a idade de 42 tem pelo menos 4 enormes contribuições à matemática:   ★ Em 1935 formaliza o conceito matemático de algoritmo e descreve matematicamente um computador. Só este trabalho já o colocaria no painel dos maiores da história. O resultado desta formalização é o que se chamou de máquina de Turing. Uma construção teórica, mas todos os computadores deste planeta são máquinas de Turing.   ★ Em 1938 Turing vai para o Serviço de Inteligência Britânica, onde constrói vários computadores destinados a decifrar a Enigma. Seu sucesso aqui ajuda a impedir a vitória nazista no ano de 1941.   ★ Depois da guerra, ele começa a estudar a Inteligência Artificial. Aliás, ele se via como uma máquina. Seu artigo *Can a machine think ?* é seminal aqui. Dele se extrai o Teste de Turing, ainda hoje o paradigma da inteligência.   ★ Finalmente, a morte o encontra estudando a herança morfológica dos seres vivos. Enquanto Watson e Crick desvendam a molécula do DNA (em 1953) e portanto estabeleciam a estrutura bioquímica da herança, Turing estudava o mesmo problema do ponto de vista matemático. Ele chegou a descrever como uma máquina poderia fazer uma cópia de si. Se algum dia o homem colonizar as galaxias, certamente estas idéias serão usadas e bem usadas.

ENIGMA

Suponha a seguinte máquina (linha1=controle; linhas 2 a 6=rotores 1 a 5 e linha7=refletor)

|    | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | N | O | P | Q | R | S | T | U | V | W | X | Y | Z |
|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| R1 | C | D | Z | R | M | G | H | X | A | W | Q | V | U | F | S | B | P | L | T | O | E | I | Y | N | K | J |
| R2 | V | E | W | O | A | S | X | D | H | R | C | Y | Q | J | N | P | T | K | B | L | M | F | U | Z | G | I |
| R3 | I | P | R | N | F | M | W | O | Z | J | Q | C | X | G | T | D | B | K | E | L | Y | V | A | H | S | U |
| R4 | D | Q | N | T | S | X | Z | R | O | J | B | A | K | C | G | E | Y | P | U | I | H | F | L | M | V | W |
| R5 | B | K | Q | S | L | P | M | D | C | A | N | Y | H | G | I | R | Z | V | J | F | T | U | X | E | O | W |
| RF | O | K | Y | X | V | G | F | S | T | Q | B | W | N | M | A | U | J | Z | H | I | P | E | L | D | C | R |

Com a seguinte regulagem: TOMADAS=D/Y, Z/E, B/H, L/T, S/N, P/W. Rotores: 3,5 e 1. Inicialização dos rotores: H, I, Q. Fica:

|    | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | N | O | P | Q | R | S | T | U | V | W | X | Y | Z |
|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| TM | A | H | C | Y | Z | F | G | B | I | J | K | T | M | S | O | W | Q | R | N | L | U | V | P | X | D | E |
| R1 | O | Z | J | Q | C | X | G | T | D | B | K | E | L | Y | V | A | H | S | U | I | P | R | N | F | M | W |
| R2 | C | A | N | Y | H | G | I | R | Z | V | J | F | T | U | X | E | O | W | B | K | Q | S | L | P | M | D |
| R3 | P | L | T | O | E | I | Y | N | K | J | C | D | Z | R | M | G | H | X | A | W | Q | V | U | F | S | B |
| RF | O | K | Y | X | V | G | F | S | T | Q | B | W | N | M | A | U | J | Z | H | I | P | E | L | D | C | R |

Antes de continuar, vamos entender como a segunda tabela foi montada. A linha **controle** é o alfabeto. A linha **R1** é o rotor 3, começando (deslocado à direita) na letra H. A linha **R2** é o rotor 5, começando na letra I. A linha **R3** é o rotor 1 deslocado até a letra Q. A linha **refletor** é a própria. Vamos codificar a palavra “zumbi”. O “Z” entra na tomada e sai como “E”. O “E” entra no rotor 1 e sai como “C”. Este, entra no rotor 2 e sai como “N”, que entra no rotor 3 e sai como “R”. O “R” entra no refletor e sai como “Z”. Para voltar, procura-se na rotor 3, onde está o “Z” e descobre-se que ele está na posição “M”. Buscando onde está o “M” no rotor 2, ve-se que ele está na posição do “Y”. Procurando onde está o “Y” no rotor 1, ve-se que ele está na posição do “N”. Buscando o “N” nas tomadas, ve-se que ele devolve “S”. E com isso, o “Z” foi traduzido em “S”. Agora o rotor 3 é deslocado de uma posição e fica

|    | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | N | O | P | Q | R | S | T | U | V | W | X | Y | Z |
|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| R3 | L | T | O | E | I | Y | N | K | J | C | D | Z | R | M | G | H | X | A | W | Q | V | U | F | S | B | P |

Refazendo o ciclo, vamos converter o “U”. Acompanhe as saídas: U→U→P→E→I→T→B→S→R→R Agora o rotor 3 é deslocado de uma posição e fica

|    | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | N | O | P | Q | R | S | T | U | V | W | X | Y | Z |
|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| R3 | T | O | E | I | Y | N | K | J | C | D | Z | R | M | G | H | X | A | W | Q | V | U | F | S | B | P | L |

Refazendo o ciclo, vamos converter o “M”. Acompanhe as saídas: M→M→L→F→N→M→Y→N→S E fazendo tudo de novo, B→(HTKRZJJK)→K e I→(IDYTIBSR)→R. Assim, ZUMBI é convertido em SRSKR. Usando a mesma regulagem da máquina, se você decodificar SRSKR, vai obter ZUMBI.

🔧 Para você fazer

|                                                           |                        |
|-----------------------------------------------------------|------------------------|
| Use a mesma máquina acima, com as seguintes regulagens    | Você deve converter    |
| T=E/J T/K B/Z Q/M F/V N/W Rotores=254 , Inicializ. c/ WGQ | WFXVMCBTNYHRRTNKWIRVLO |

Caracter 1:   →   →   →   →   →   →   →   →   →   →   →

|    | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | N | O | P | Q | R | S | T | U | V | W | X | Y | Z |
|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| TM |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| R1 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| R2 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| R3 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| RF | O | K | Y | X | V | G | F | S | T | Q | B | W | N | M | A | U | J | Z | H | I | P | E | L | D | C | R |

Caracter 2:   →   →   →   →   →   →   →   →   →   →   →

o rotor 3 é deslocado de uma posição e fica

|    | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | N | O | P | Q | R | S | T | U | V | W | X | Y | Z |
|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| R3 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |

Caracter 3:   →   →   →   →   →   →   →   →   →   →   →

o rotor 3 é deslocado de uma posição e fica

|    | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | N | O | P | Q | R | S | T | U | V | W | X | Y | Z |
|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| R3 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |

Caracter 4:   →   →   →   →   →   →   →   →   →   →   →

o rotor 3 é deslocado de uma posição e fica

|    | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | N | O | P | Q | R | S | T | U | V | W | X | Y | Z |
|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| R3 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |

Você deve continuar esta sequência de trocas de letras até o final. (caráter 5, 6, ...). Sugestão: use um editor de textos para ajudar (notepad ?). Para seu auxílio, considere que a máquina acima, criptografou a palavra 'bola' e obteve como resposta SIFF . Responda aqui:



O criador

O inglês Alan Mathison Turing é um dos maiores (o maior ?) matemáticos do século XX. Nascido em 1912 e morto em 1954, com a idade de 42 tem pelo menos 4 enormes contribuições à matemática:   ★ Em 1935 formaliza o conceito matemático de algoritmo e descreve matematicamente um computador. Só este trabalho já o colocaria no painel dos maiores da história. O resultado desta formalização é o que se chamou de máquina de Turing. Uma construção teórica, mas todos os computadores deste planeta são máquinas de Turing.   ★ Em 1938 Turing vai para o Serviço de Inteligência Britânica, onde constrói vários computadores destinados a decifrar a Enigma. Seu sucesso aqui ajuda a impedir a vitória nazista no ano de 1941.   ★ Depois da guerra, ele começa a estudar a Inteligência Artificial. Aliás, ele se via como uma máquina. Seu artigo *Can a machine think ?* é seminal aqui. Dele se extrai o Teste de Turing, ainda hoje o paradigma da inteligência.   ★ Finalmente, a morte o encontra estudando a herança morfológica dos seres vivos. Enquanto Watson e Crick desvendam a molécula do DNA (em 1953) e portanto estabeleciam a estrutura bioquímica da herança, Turing estudava o mesmo problema do ponto de vista matemático. Ele chegou a descrever como uma máquina poderia fazer uma cópia de si. Se algum dia o homem colonizar as galaxias, certamente estas idéias serão usadas e bem usadas.

ENIGMA

Suponha a seguinte máquina (linha1=controle; linhas 2 a 6=rotores 1 a 5 e linha7=refletor)

|    | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | N | O | P | Q | R | S | T | U | V | W | X | Y | Z |
|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| R1 | C | D | Z | R | M | G | H | X | A | W | Q | V | U | F | S | B | P | L | T | O | E | I | Y | N | K | J |
| R2 | V | E | W | O | A | S | X | D | H | R | C | Y | Q | J | N | P | T | K | B | L | M | F | U | Z | G | I |
| R3 | I | P | R | N | F | M | W | O | Z | J | Q | C | X | G | T | D | B | K | E | L | Y | V | A | H | S | U |
| R4 | D | Q | N | T | S | X | Z | R | O | J | B | A | K | C | G | E | Y | P | U | I | H | F | L | M | V | W |
| R5 | B | K | Q | S | L | P | M | D | C | A | N | Y | H | G | I | R | Z | V | J | F | T | U | X | E | O | W |
| RF | O | K | Y | X | V | G | F | S | T | Q | B | W | N | M | A | U | J | Z | H | I | P | E | L | D | C | R |

Com a seguinte regulagem: TOMADAS=D/Y, Z/E, B/H, L/T, S/N, P/W. Rotores: 3,5 e 1. Inicialização dos rotores: H, I, Q. Fica:

|    | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | N | O | P | Q | R | S | T | U | V | W | X | Y | Z |
|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| TM | A | H | C | Y | Z | F | G | B | I | J | K | T | M | S | O | W | Q | R | N | L | U | V | P | X | D | E |
| R1 | O | Z | J | Q | C | X | G | T | D | B | K | E | L | Y | V | A | H | S | U | I | P | R | N | F | M | W |
| R2 | C | A | N | Y | H | G | I | R | Z | V | J | F | T | U | X | E | O | W | B | K | Q | S | L | P | M | D |
| R3 | P | L | T | O | E | I | Y | N | K | J | C | D | Z | R | M | G | H | X | A | W | Q | V | U | F | S | B |
| RF | O | K | Y | X | V | G | F | S | T | Q | B | W | N | M | A | U | J | Z | H | I | P | E | L | D | C | R |

Antes de continuar, vamos entender como a segunda tabela foi montada. A linha **controle** é o alfabeto. A linha **R1** é o rotor 3, começando (deslocado à direita) na letra H. A linha **R2** é o rotor 5, começando na letra I. A linha **R3** é o rotor 1 deslocado até a letra Q. A linha **refletor** é a própria. Vamos codificar a palavra “zumbi”. O “Z” entra na tomada e sai como “E”. O “E” entra no rotor 1 e sai como “C”. Este, entra no rotor 2 e sai como “N”, que entra no rotor 3 e sai como “R”. O “R” entra no refletor e sai como “Z”. Para voltar, procura-se na rotor 3, onde está o “Z” e descobre-se que ele está na posição “M”. Buscando onde está o “M” no rotor 2, ve-se que ele está na posição do “Y”. Procurando onde está o “Y” no rotor 1, ve-se que ele está na posição do “N”. Buscando o “N” nas tomadas, ve-se que ele devolve “S”. E com isso, o “Z” foi traduzido em “S”. Agora o rotor 3 é deslocado de uma posição e fica

|    | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | N | O | P | Q | R | S | T | U | V | W | X | Y | Z |
|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| R3 | L | T | O | E | I | Y | N | K | J | C | D | Z | R | M | G | H | X | A | W | Q | V | U | F | S | B | P |

Refazendo o ciclo, vamos converter o “U”. Acompanhe as saídas: U→U→P→E→I→T→B→S→R→R Agora o rotor 3 é deslocado de uma posição e fica

|    | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | N | O | P | Q | R | S | T | U | V | W | X | Y | Z |
|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| R3 | T | O | E | I | Y | N | K | J | C | D | Z | R | M | G | H | X | A | W | Q | V | U | F | S | B | P | L |

Refazendo o ciclo, vamos converter o “M”. Acompanhe as saídas: M→M→L→F→N→M→Y→N→S E fazendo tudo de novo, B→(HTKRZJJK)→K e I→(IDYTIBSR)→R. Assim, ZUMBI é convertido em SRSKR. Usando a mesma regulagem da máquina, se você decodificar SRSKR, vai obter ZUMBI.

🔧 Para você fazer

|                                                           |                        |
|-----------------------------------------------------------|------------------------|
| Use a mesma máquina acima, com as seguintes regulagens    | Você deve converter    |
| T=N/C B/R K/D G/O U/P L/M Rotores=312 , Inicializ. c/ OIN | QHCKSTTYVUEYOFUMYNNHKY |

Caracter 1:   →   →   →   →   →   →   →   →   →   →

|    | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | N | O | P | Q | R | S | T | U | V | W | X | Y | Z |
|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| TM |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| R1 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| R2 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| R3 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| RF | O | K | Y | X | V | G | F | S | T | Q | B | W | N | M | A | U | J | Z | H | I | P | E | L | D | C | R |

Caracter 2:   →   →   →   →   →   →   →   →   →   →

o rotor 3 é deslocado de uma posição e fica

|    | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | N | O | P | Q | R | S | T | U | V | W | X | Y | Z |
|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| R3 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |

Caracter 3:   →   →   →   →   →   →   →   →   →   →

o rotor 3 é deslocado de uma posição e fica

|    | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | N | O | P | Q | R | S | T | U | V | W | X | Y | Z |
|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| R3 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |

Caracter 4:   →   →   →   →   →   →   →   →   →   →

o rotor 3 é deslocado de uma posição e fica

|    | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | N | O | P | Q | R | S | T | U | V | W | X | Y | Z |
|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| R3 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |

Você deve continuar esta sequência de trocas de letras até o final. (caráter 5, 6, ...). Sugestão: use um editor de textos para ajudar (notepad ?). Para seu auxílio, considere que a máquina acima, criptografou a palavra 'bola' e obteve como resposta QWFS . Responda aqui:



O criador

O inglês Alan Mathison Turing é um dos maiores (o maior ?) matemáticos do século XX. Nascido em 1912 e morto em 1954, com a idade de 42 tem pelo menos 4 enormes contribuições à matemática:   ★ Em 1935 formaliza o conceito matemático de algoritmo e descreve matematicamente um computador. Só este trabalho já o colocaria no painel dos maiores da história. O resultado desta formalização é o que se chamou de máquina de Turing. Uma construção teórica, mas todos os computadores deste planeta são máquinas de Turing.   ★ Em 1938 Turing vai para o Serviço de Inteligência Britânica, onde constrói vários computadores destinados a decifrar a Enigma. Seu sucesso aqui ajuda a impedir a vitória nazista no ano de 1941.   ★ Depois da guerra, ele começa a estudar a Inteligência Artificial. Aliás, ele se via como uma máquina. Seu artigo *Can a machine think ?* é seminal aqui. Dele se extrai o Teste de Turing, ainda hoje o paradigma da inteligência.   ★ Finalmente, a morte o encontra estudando a herança morfológica dos seres vivos. Enquanto Watson e Crick desvendam a molécula do DNA (em 1953) e portanto estabeleciam a estrutura bioquímica da herança, Turing estudava o mesmo problema do ponto de vista matemático. Ele chegou a descrever como uma máquina poderia fazer uma cópia de si. Se algum dia o homem colonizar as galaxias, certamente estas idéias serão usadas e bem usadas.

ENIGMA

Suponha a seguinte máquina (linha1=controle; linhas 2 a 6=rotores 1 a 5 e linha7=refletor)

|    | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | N | O | P | Q | R | S | T | U | V | W | X | Y | Z |
|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| R1 | C | D | Z | R | M | G | H | X | A | W | Q | V | U | F | S | B | P | L | T | O | E | I | Y | N | K | J |
| R2 | V | E | W | O | A | S | X | D | H | R | C | Y | Q | J | N | P | T | K | B | L | M | F | U | Z | G | I |
| R3 | I | P | R | N | F | M | W | O | Z | J | Q | C | X | G | T | D | B | K | E | L | Y | V | A | H | S | U |
| R4 | D | Q | N | T | S | X | Z | R | O | J | B | A | K | C | G | E | Y | P | U | I | H | F | L | M | V | W |
| R5 | B | K | Q | S | L | P | M | D | C | A | N | Y | H | G | I | R | Z | V | J | F | T | U | X | E | O | W |
| RF | O | K | Y | X | V | G | F | S | T | Q | B | W | N | M | A | U | J | Z | H | I | P | E | L | D | C | R |

Com a seguinte regulagem: TOMADAS=D/Y, Z/E, B/H, L/T, S/N, P/W. Rotores: 3,5 e 1. Inicialização dos rotores: H, I, Q. Fica:

|    | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | N | O | P | Q | R | S | T | U | V | W | X | Y | Z |
|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| TM | A | H | C | Y | Z | F | G | B | I | J | K | T | M | S | O | W | Q | R | N | L | U | V | P | X | D | E |
| R1 | O | Z | J | Q | C | X | G | T | D | B | K | E | L | Y | V | A | H | S | U | I | P | R | N | F | M | W |
| R2 | C | A | N | Y | H | G | I | R | Z | V | J | F | T | U | X | E | O | W | B | K | Q | S | L | P | M | D |
| R3 | P | L | T | O | E | I | Y | N | K | J | C | D | Z | R | M | G | H | X | A | W | Q | V | U | F | S | B |
| RF | O | K | Y | X | V | G | F | S | T | Q | B | W | N | M | A | U | J | Z | H | I | P | E | L | D | C | R |

Antes de continuar, vamos entender como a segunda tabela foi montada. A linha **controle** é o alfabeto. A linha **R1** é o rotor 3, começando (deslocado à direita) na letra H. A linha **R2** é o rotor 5, começando na letra I. A linha **R3** é o rotor 1 deslocado até a letra Q. A linha **refletor** é a própria. Vamos codificar a palavra “zumbi”. O “Z” entra na tomada e sai como “E”. O “E” entra no rotor 1 e sai como “C”. Este, entra no rotor 2 e sai como “N”, que entra no rotor 3 e sai como “R”. O “R” entra no refletor e sai como “Z”. Para voltar, procura-se na rotor 3, onde está o “Z” e descobre-se que ele está na posição “M”. Buscando onde está o “M” no rotor 2, ve-se que ele está na posição do “Y”. Procurando onde está o “Y” no rotor 1, ve-se que ele está na posição do “N”. Buscando o “N” nas tomadas, ve-se que ele devolve “S”. E com isso, o “Z” foi traduzido em “S”. Agora o rotor 3 é deslocado de uma posição e fica

|    | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | N | O | P | Q | R | S | T | U | V | W | X | Y | Z |
|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| R3 | L | T | O | E | I | Y | N | K | J | C | D | Z | R | M | G | H | X | A | W | Q | V | U | F | S | B | P |

Refazendo o ciclo, vamos converter o “U”. Acompanhe as saídas: U→U→P→E→I→T→B→S→R→R Agora o rotor 3 é deslocado de uma posição e fica

|    | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | N | O | P | Q | R | S | T | U | V | W | X | Y | Z |
|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| R3 | T | O | E | I | Y | N | K | J | C | D | Z | R | M | G | H | X | A | W | Q | V | U | F | S | B | P | L |

Refazendo o ciclo, vamos converter o “M”. Acompanhe as saídas: M→M→L→F→N→M→M→Y→N→S E fazendo tudo de novo, B→(HTKRZJJK)→K e I→(IDYTIBSR)→R. Assim, ZUMBI é convertido em SRSKR. Usando a mesma regulagem da máquina, se você decodificar SRSKR, vai obter ZUMBI.

🔧 Para você fazer

|                                                               |                        |
|---------------------------------------------------------------|------------------------|
| Use a mesma máquina acima, com as seguintes regulagens        | Você deve converter    |
| T=O/Q X/K J/B G/M U/R P/A   Rotores=315   , Inicializ. c/ RHD | EORPXOMZC BYVWJBHKQZGG |

Caracter 1:   →   →   →   →   →   →   →   →   →   →

|    | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | N | O | P | Q | R | S | T | U | V | W | X | Y | Z |
|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| TM |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| R1 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| R2 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| R3 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| RF | O | K | Y | X | V | G | F | S | T | Q | B | W | N | M | A | U | J | Z | H | I | P | E | L | D | C | R |

Caracter 2:   →   →   →   →   →   →   →   →   →   →

o rotor 3 é deslocado de uma posição e fica

|    | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | N | O | P | Q | R | S | T | U | V | W | X | Y | Z |
|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| R3 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |

Caracter 3:   →   →   →   →   →   →   →   →   →   →

o rotor 3 é deslocado de uma posição e fica

|    | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | N | O | P | Q | R | S | T | U | V | W | X | Y | Z |
|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| R3 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |

Caracter 4:   →   →   →   →   →   →   →   →   →   →

o rotor 3 é deslocado de uma posição e fica

|    | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | N | O | P | Q | R | S | T | U | V | W | X | Y | Z |
|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| R3 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |

Você deve continuar esta sequência de trocas de letras até o final. (caráter 5, 6, ...). Sugestão: use um editor de textos para ajudar (notepad ?). Para seu auxílio, considere que a máquina acima, criptografou a palavra 'bola' e obteve como resposta REPP . Responda aqui:



O criador

O inglês Alan Mathison Turing é um dos maiores (o maior ?) matemáticos do século XX. Nascido em 1912 e morto em 1954, com a idade de 42 tem pelo menos 4 enormes contribuições à matemática:   ★ Em 1935 formaliza o conceito matemático de algoritmo e descreve matematicamente um computador. Só este trabalho já o colocaria no painel dos maiores da história. O resultado desta formalização é o que se chamou de máquina de Turing. Uma construção teórica, mas todos os computadores deste planeta são máquinas de Turing.   ★ Em 1938 Turing vai para o Serviço de Inteligência Britânica, onde constrói vários computadores destinados a decifrar a Enigma. Seu sucesso aqui ajuda a impedir a vitória nazista no ano de 1941.   ★ Depois da guerra, ele começa a estudar a Inteligência Artificial. Aliás, ele se via como uma máquina. Seu artigo *Can a machine think ?* é seminal aqui. Dele se extrai o Teste de Turing, ainda hoje o paradigma da inteligência.   ★ Finalmente, a morte o encontra estudando a herança morfológica dos seres vivos. Enquanto Watson e Crick desvendam a molécula do DNA (em 1953) e portanto estabeleciam a estrutura bioquímica da herança, Turing estudava o mesmo problema do ponto de vista matemático. Ele chegou a descrever como uma máquina poderia fazer uma cópia de si. Se algum dia o homem colonizar as galaxias, certamente estas idéias serão usadas e bem usadas.

ENIGMA

Suponha a seguinte máquina (linha1=controle; linhas 2 a 6=rotores 1 a 5 e linha7=refletor)

|    | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | N | O | P | Q | R | S | T | U | V | W | X | Y | Z |
|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| R1 | C | D | Z | R | M | G | H | X | A | W | Q | V | U | F | S | B | P | L | T | O | E | I | Y | N | K | J |
| R2 | V | E | W | O | A | S | X | D | H | R | C | Y | Q | J | N | P | T | K | B | L | M | F | U | Z | G | I |
| R3 | I | P | R | N | F | M | W | O | Z | J | Q | C | X | G | T | D | B | K | E | L | Y | V | A | H | S | U |
| R4 | D | Q | N | T | S | X | Z | R | O | J | B | A | K | C | G | E | Y | P | U | I | H | F | L | M | V | W |
| R5 | B | K | Q | S | L | P | M | D | C | A | N | Y | H | G | I | R | Z | V | J | F | T | U | X | E | O | W |
| RF | O | K | Y | X | V | G | F | S | T | Q | B | W | N | M | A | U | J | Z | H | I | P | E | L | D | C | R |

Com a seguinte regulagem: TOMADAS=D/Y, Z/E, B/H, L/T, S/N, P/W. Rotores: 3,5 e 1. Inicialização dos rotores: H, I, Q. Fica:

|    | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | N | O | P | Q | R | S | T | U | V | W | X | Y | Z |
|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| TM | A | H | C | Y | Z | F | G | B | I | J | K | T | M | S | O | W | Q | R | N | L | U | V | P | X | D | E |
| R1 | O | Z | J | Q | C | X | G | T | D | B | K | E | L | Y | V | A | H | S | U | I | P | R | N | F | M | W |
| R2 | C | A | N | Y | H | G | I | R | Z | V | J | F | T | U | X | E | O | W | B | K | Q | S | L | P | M | D |
| R3 | P | L | T | O | E | I | Y | N | K | J | C | D | Z | R | M | G | H | X | A | W | Q | V | U | F | S | B |
| RF | O | K | Y | X | V | G | F | S | T | Q | B | W | N | M | A | U | J | Z | H | I | P | E | L | D | C | R |

Antes de continuar, vamos entender como a segunda tabela foi montada. A linha **controle** é o alfabeto. A linha **R1** é o rotor 3, começando (deslocado à direita) na letra H. A linha **R2** é o rotor 5, começando na letra I. A linha **R3** é o rotor 1 deslocado até a letra Q. A linha **refletor** é a própria. Vamos codificar a palavra “zumbi”. O “Z” entra na tomada e sai como “E”. O “E” entra no rotor 1 e sai como “C”. Este, entra no rotor 2 e sai como “N”, que entra no rotor 3 e sai como “R”. O “R” entra no refletor e sai como “Z”. Para voltar, procura-se na rotor 3, onde está o “Z” e descobre-se que ele está na posição “M”. Buscando onde está o “M” no rotor 2, ve-se que ele está na posição do “Y”. Procurando onde está o “Y” no rotor 1, ve-se que ele está na posição do “N”. Buscando o “N” nas tomadas, ve-se que ele devolve “S”. E com isso, o “Z” foi traduzido em “S”. Agora o rotor 3 é deslocado de uma posição e fica

|    | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | N | O | P | Q | R | S | T | U | V | W | X | Y | Z |
|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| R3 | L | T | O | E | I | Y | N | K | J | C | D | Z | R | M | G | H | X | A | W | Q | V | U | F | S | B | P |

Refazendo o ciclo, vamos converter o “U”. Acompanhe as saídas: U→U→P→E→I→T→B→S→R→R Agora o rotor 3 é deslocado de uma posição e fica

|    | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | N | O | P | Q | R | S | T | U | V | W | X | Y | Z |
|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| R3 | T | O | E | I | Y | N | K | J | C | D | Z | R | M | G | H | X | A | W | Q | V | U | F | S | B | P | L |

Refazendo o ciclo, vamos converter o “M”. Acompanhe as saídas: M→M→L→F→N→M→M→Y→N→S E fazendo tudo de novo, B→(HTKRZJJK)→K e I→(IDYTIBSR)→R. Assim, ZUMBI é convertido em SRSKR. Usando a mesma regulagem da máquina, se você decodificar SRSKR, vai obter ZUMBI.

🔧 Para você fazer

|                                                           |                        |
|-----------------------------------------------------------|------------------------|
| Use a mesma máquina acima, com as seguintes regulagens    | Você deve converter    |
| T=G/Z W/F I/L N/H Q/O A/C Rotores=245 , Inicializ. c/ IQJ | NPRWUULWQBLLZOUNXZSICC |

Caracter 1:   →   →   →   →   →   →   →   →   →   →   →

|    | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | N | O | P | Q | R | S | T | U | V | W | X | Y | Z |
|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| TM |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| R1 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| R2 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| R3 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| RF | O | K | Y | X | V | G | F | S | T | Q | B | W | N | M | A | U | J | Z | H | I | P | E | L | D | C | R |

Caracter 2:   →   →   →   →   →   →   →   →   →   →   →

o rotor 3 é deslocado de uma posição e fica

|    | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | N | O | P | Q | R | S | T | U | V | W | X | Y | Z |
|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| R3 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |

Caracter 3:   →   →   →   →   →   →   →   →   →   →   →

o rotor 3 é deslocado de uma posição e fica

|    | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | N | O | P | Q | R | S | T | U | V | W | X | Y | Z |
|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| R3 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |

Caracter 4:   →   →   →   →   →   →   →   →   →   →   →

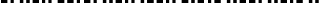
o rotor 3 é deslocado de uma posição e fica

|    | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | N | O | P | Q | R | S | T | U | V | W | X | Y | Z |
|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| R3 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |

Você deve continuar esta sequência de trocas de letras até o final. (caráter 5, 6, ...). Sugestão: use um editor de textos para ajudar (notepad ?). Para seu auxílio, considere que a máquina acima, criptografou a palavra 'bola' e obteve como resposta VRJF . Responda aqui:









O inglês Alan Mathison Turing é um dos maiores (o maior ?) matemáticos do século XX. Nascido em 1912 e morto em 1954, com a idade de 42 tem pelo menos 4 enormes contribuições à matemática: ★ Em 1935 formaliza o conceito matemático de algoritmo e descreve matematicamente um computador. Só este trabalho já o colocaria no painel dos maiores da história. O resultado desta formalização é o que se chamou de máquina de Turing. Uma construção teórica, mas todos os computadores deste planeta são máquinas de Turing. ★ Em 1938 Turing vai para o Serviço de Inteligência Britânica, onde constrói vários computadores destinados a decifrar a Enigma. Seu sucesso aqui ajuda a impedir a vitória nazista no ano de 1941. ★ Depois da guerra, ele começa a estudar a Inteligência Artificial. Aliás, ele se via como uma máquina. Seu artigo *Can a machine think ?* é seminal aqui. Dele se extrai o Teste de Turing, ainda hoje o paradigma da inteligência. ★ Finalmente, a morte o encontra estudando a herança morfológica dos seres vivos. Enquanto Watson e Crick desvendam a molécula do DNA (em 1953) e portanto estabeleciam a estrutura bioquímica da herança, Turing estudava o mesmo problema do ponto de vista matemático. Ele chegou a descrever como uma máquina poderia fazer uma cópia de si. Se algum dia o homem colonizar as galáxias, certamente estas idéias serão usadas e bem usadas.



O criador

O inglês Alan Mathison Turing é um dos maiores (o maior ?) matemáticos do século XX. Nascido em 1912 e morto em 1954, com a idade de 42 tem pelo menos 4 enormes contribuições à matemática:   ★ Em 1935 formaliza o conceito matemático de algoritmo e descreve matematicamente um computador. Só este trabalho já o colocaria no painel dos maiores da história. O resultado desta formalização é o que se chamou de máquina de Turing. Uma construção teórica, mas todos os computadores deste planeta são máquinas de Turing.   ★ Em 1938 Turing vai para o Serviço de Inteligência Britânica, onde constrói vários computadores destinados a decifrar a Enigma. Seu sucesso aqui ajuda a impedir a vitória nazista no ano de 1941.   ★ Depois da guerra, ele começa a estudar a Inteligência Artificial. Aliás, ele se via como uma máquina. Seu artigo *Can a machine think ?* é seminal aqui. Dele se extrai o Teste de Turing, ainda hoje o paradigma da inteligência.   ★ Finalmente, a morte o encontra estudando a herança morfológica dos seres vivos. Enquanto Watson e Crick desvendam a molécula do DNA (em 1953) e portanto estabeleciam a estrutura bioquímica da herança, Turing estudava o mesmo problema do ponto de vista matemático. Ele chegou a descrever como uma máquina poderia fazer uma cópia de si. Se algum dia o homem colonizar as galaxias, certamente estas idéias serão usadas e bem usadas.

ENIGMA

Suponha a seguinte máquina (linha1=controle; linhas 2 a 6=rotores 1 a 5 e linha7=refletor)

|    | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | N | O | P | Q | R | S | T | U | V | W | X | Y | Z |
|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| R1 | C | D | Z | R | M | G | H | X | A | W | Q | V | U | F | S | B | P | L | T | O | E | I | Y | N | K | J |
| R2 | V | E | W | O | A | S | X | D | H | R | C | Y | Q | J | N | P | T | K | B | L | M | F | U | Z | G | I |
| R3 | I | P | R | N | F | M | W | O | Z | J | Q | C | X | G | T | D | B | K | E | L | Y | V | A | H | S | U |
| R4 | D | Q | N | T | S | X | Z | R | O | J | B | A | K | C | G | E | Y | P | U | I | H | F | L | M | V | W |
| R5 | B | K | Q | S | L | P | M | D | C | A | N | Y | H | G | I | R | Z | V | J | F | T | U | X | E | O | W |
| RF | O | K | Y | X | V | G | F | S | T | Q | B | W | N | M | A | U | J | Z | H | I | P | E | L | D | C | R |

Com a seguinte regulagem: TOMADAS=D/Y, Z/E, B/H, L/T, S/N, P/W. Rotores: 3,5 e 1. Inicialização dos rotores: H, I, Q. Fica:

|    | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | N | O | P | Q | R | S | T | U | V | W | X | Y | Z |
|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| TM | A | H | C | Y | Z | F | G | B | I | J | K | T | M | S | O | W | Q | R | N | L | U | V | P | X | D | E |
| R1 | O | Z | J | Q | C | X | G | T | D | B | K | E | L | Y | V | A | H | S | U | I | P | R | N | F | M | W |
| R2 | C | A | N | Y | H | G | I | R | Z | V | J | F | T | U | X | E | O | W | B | K | Q | S | L | P | M | D |
| R3 | P | L | T | O | E | I | Y | N | K | J | C | D | Z | R | M | G | H | X | A | W | Q | V | U | F | S | B |
| RF | O | K | Y | X | V | G | F | S | T | Q | B | W | N | M | A | U | J | Z | H | I | P | E | L | D | C | R |

Antes de continuar, vamos entender como a segunda tabela foi montada. A linha **controle** é o alfabeto. A linha **R1** é o rotor 3, começando (deslocado à direita) na letra H. A linha **R2** é o rotor 5, começando na letra I. A linha **R3** é o rotor 1 deslocado até a letra Q. A linha **refletor** é a própria. Vamos codificar a palavra “zumbi”. O “Z” entra na tomada e sai como “E”. O “E” entra no rotor 1 e sai como “C”. Este, entra no rotor 2 e sai como “N”, que entra no rotor 3 e sai como “R”. O “R” entra no refletor e sai como “Z”. Para voltar, procura-se na rotor 3, onde está o “Z” e descobre-se que ele está na posição “M”. Buscando onde está o “M” no rotor 2, ve-se que ele está na posição do “Y”. Procurando onde está o “Y” no rotor 1, ve-se que ele está na posição do “N”. Buscando o “N” nas tomadas, ve-se que ele devolve “S”. E com isso, o “Z” foi traduzido em “S”. Agora o rotor 3 é deslocado de uma posição e fica

|    | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | N | O | P | Q | R | S | T | U | V | W | X | Y | Z |
|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| R3 | L | T | O | E | I | Y | N | K | J | C | D | Z | R | M | G | H | X | A | W | Q | V | U | F | S | B | P |

Refazendo o ciclo, vamos converter o “U”. Acompanhe as saídas: U→U→P→E→I→T→B→S→R→R Agora o rotor 3 é deslocado de uma posição e fica

|    | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | N | O | P | Q | R | S | T | U | V | W | X | Y | Z |
|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| R3 | T | O | E | I | Y | N | K | J | C | D | Z | R | M | G | H | X | A | W | Q | V | U | F | S | B | P | L |

Refazendo o ciclo, vamos converter o “M”. Acompanhe as saídas: M→M→L→F→N→M→M→Y→N→S E fazendo tudo de novo, B→(HTKRZJJK)→K e I→(IDYTIBSR)→R. Assim, ZUMBI é convertido em SRSKR. Usando a mesma regulagem da máquina, se você decodificar SRSKR, vai obter ZUMBI.

🔧 Para você fazer

|                                                               |                        |
|---------------------------------------------------------------|------------------------|
| Use a mesma máquina acima, com as seguintes regulagens        | Você deve converter    |
| T=S/X Z/D T/R Q/N Y/B F/K   Rotores=412   , Inicializ. c/ XDE | VSQGPYRRIVJYJNPXSMRGPZ |

Caracter 1:   →   →   →   →   →   →   →   →   →   →

|    | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | N | O | P | Q | R | S | T | U | V | W | X | Y | Z |
|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| TM |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| R1 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| R2 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| R3 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| RF | O | K | Y | X | V | G | F | S | T | Q | B | W | N | M | A | U | J | Z | H | I | P | E | L | D | C | R |

Caracter 2:   →   →   →   →   →   →   →   →   →   →

o rotor 3 é deslocado de uma posição e fica

|    | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | N | O | P | Q | R | S | T | U | V | W | X | Y | Z |
|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| R3 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |

Caracter 3:   →   →   →   →   →   →   →   →   →   →

o rotor 3 é deslocado de uma posição e fica

|    | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | N | O | P | Q | R | S | T | U | V | W | X | Y | Z |
|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| R3 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |

Caracter 4:   →   →   →   →   →   →   →   →   →   →

o rotor 3 é deslocado de uma posição e fica

|    | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | N | O | P | Q | R | S | T | U | V | W | X | Y | Z |
|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| R3 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |

Você deve continuar esta sequência de trocas de letras até o final. (caráter 5, 6, ...). Sugestão: use um editor de textos para ajudar (notepad ?). Para seu auxílio, considere que a máquina acima, criptografou a palavra 'bola' e obteve como resposta JYQG . Responda aqui:



O criador

O inglês Alan Mathison Turing é um dos maiores (o maior ?) matemáticos do século XX. Nascido em 1912 e morto em 1954, com a idade de 42 tem pelo menos 4 enormes contribuições à matemática:   ★ Em 1935 formaliza o conceito matemático de algoritmo e descreve matematicamente um computador. Só este trabalho já o colocaria no painel dos maiores da história. O resultado desta formalização é o que se chamou de máquina de Turing. Uma construção teórica, mas todos os computadores deste planeta são máquinas de Turing.   ★ Em 1938 Turing vai para o Serviço de Inteligência Britânica, onde constrói vários computadores destinados a decifrar a Enigma. Seu sucesso aqui ajuda a impedir a vitória nazista no ano de 1941.   ★ Depois da guerra, ele começa a estudar a Inteligência Artificial. Aliás, ele se via como uma máquina. Seu artigo *Can a machine think ?* é seminal aqui. Dele se extrai o Teste de Turing, ainda hoje o paradigma da inteligência.   ★ Finalmente, a morte o encontra estudando a herança morfológica dos seres vivos. Enquanto Watson e Crick desvendam a molécula do DNA (em 1953) e portanto estabeleciam a estrutura bioquímica da herança, Turing estudava o mesmo problema do ponto de vista matemático. Ele chegou a descrever como uma máquina poderia fazer uma cópia de si. Se algum dia o homem colonizar as galaxias, certamente estas idéias serão usadas e bem usadas.

ENIGMA

Suponha a seguinte máquina (linha1=controle; linhas 2 a 6=rotores 1 a 5 e linha7=refletor)

|    | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | N | O | P | Q | R | S | T | U | V | W | X | Y | Z |
|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| R1 | C | D | Z | R | M | G | H | X | A | W | Q | V | U | F | S | B | P | L | T | O | E | I | Y | N | K | J |
| R2 | V | E | W | O | A | S | X | D | H | R | C | Y | Q | J | N | P | T | K | B | L | M | F | U | Z | G | I |
| R3 | I | P | R | N | F | M | W | O | Z | J | Q | C | X | G | T | D | B | K | E | L | Y | V | A | H | S | U |
| R4 | D | Q | N | T | S | X | Z | R | O | J | B | A | K | C | G | E | Y | P | U | I | H | F | L | M | V | W |
| R5 | B | K | Q | S | L | P | M | D | C | A | N | Y | H | G | I | R | Z | V | J | F | T | U | X | E | O | W |
| RF | O | K | Y | X | V | G | F | S | T | Q | B | W | N | M | A | U | J | Z | H | I | P | E | L | D | C | R |

Com a seguinte regulagem: TOMADAS=D/Y, Z/E, B/H, L/T, S/N, P/W. Rotores: 3,5 e 1. Inicialização dos rotores: H, I, Q. Fica:

|    | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | N | O | P | Q | R | S | T | U | V | W | X | Y | Z |
|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| TM | A | H | C | Y | Z | F | G | B | I | J | K | T | M | S | O | W | Q | R | N | L | U | V | P | X | D | E |
| R1 | O | Z | J | Q | C | X | G | T | D | B | K | E | L | Y | V | A | H | S | U | I | P | R | N | F | M | W |
| R2 | C | A | N | Y | H | G | I | R | Z | V | J | F | T | U | X | E | O | W | B | K | Q | S | L | P | M | D |
| R3 | P | L | T | O | E | I | Y | N | K | J | C | D | Z | R | M | G | H | X | A | W | Q | V | U | F | S | B |
| RF | O | K | Y | X | V | G | F | S | T | Q | B | W | N | M | A | U | J | Z | H | I | P | E | L | D | C | R |

Antes de continuar, vamos entender como a segunda tabela foi montada. A linha **controle** é o alfabeto. A linha **R1** é o rotor 3, começando (deslocado à direita) na letra H. A linha **R2** é o rotor 5, começando na letra I. A linha **R3** é o rotor 1 deslocado até a letra Q. A linha **refletor** é a própria. Vamos codificar a palavra “zumbi”. O “Z” entra na tomada e sai como “E”. O “E” entra no rotor 1 e sai como “C”. Este, entra no rotor 2 e sai como “N”, que entra no rotor 3 e sai como “R”. O “R” entra no refletor e sai como “Z”. Para voltar, procura-se na rotor 3, onde está o “Z” e descobre-se que ele está na posição “M”. Buscando onde está o “M” no rotor 2, ve-se que ele está na posição do “Y”. Procurando onde está o “Y” no rotor 1, ve-se que ele está na posição do “N”. Buscando o “N” nas tomadas, ve-se que ele devolve “S”. E com isso, o “Z” foi traduzido em “S”. Agora o rotor 3 é deslocado de uma posição e fica

|    | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | N | O | P | Q | R | S | T | U | V | W | X | Y | Z |
|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| R3 | L | T | O | E | I | Y | N | K | J | C | D | Z | R | M | G | H | X | A | W | Q | V | U | F | S | B | P |

Refazendo o ciclo, vamos converter o “U”. Acompanhe as saídas: U→U→P→E→I→T→B→S→R→R Agora o rotor 3 é deslocado de uma posição e fica

|    | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | N | O | P | Q | R | S | T | U | V | W | X | Y | Z |
|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| R3 | T | O | E | I | Y | N | K | J | C | D | Z | R | M | G | H | X | A | W | Q | V | U | F | S | B | P | L |

Refazendo o ciclo, vamos converter o “M”. Acompanhe as saídas: M→M→L→F→N→M→M→Y→N→S E fazendo tudo de novo, B→(HTKRZJJK)→K e I→(IDYTIBSR)→R. Assim, ZUMBI é convertido em SRSKR. Usando a mesma regulagem da máquina, se você decodificar SRSKR, vai obter ZUMBI.

🔧 Para você fazer

|                                                           |                        |
|-----------------------------------------------------------|------------------------|
| Use a mesma máquina acima, com as seguintes regulagens    | Você deve converter    |
| T=U/D J/G X/A L/R M/Q H/C Rotores=413 , Inicializ. c/ DYZ | EQDFNQIZZALWBLHWHYFEWN |

Caracter 1:   →   →   →   →   →   →   →   →   →   →   →

|    | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | N | O | P | Q | R | S | T | U | V | W | X | Y | Z |
|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| TM |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| R1 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| R2 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| R3 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| RF | O | K | Y | X | V | G | F | S | T | Q | B | W | N | M | A | U | J | Z | H | I | P | E | L | D | C | R |

Caracter 2:   →   →   →   →   →   →   →   →   →   →   →

o rotor 3 é deslocado de uma posição e fica

|    | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | N | O | P | Q | R | S | T | U | V | W | X | Y | Z |
|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| R3 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |

Caracter 3:   →   →   →   →   →   →   →   →   →   →   →

o rotor 3 é deslocado de uma posição e fica

|    | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | N | O | P | Q | R | S | T | U | V | W | X | Y | Z |
|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| R3 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |

Caracter 4:   →   →   →   →   →   →   →   →   →   →   →

o rotor 3 é deslocado de uma posição e fica

|    | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | N | O | P | Q | R | S | T | U | V | W | X | Y | Z |
|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| R3 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |

Você deve continuar esta sequência de trocas de letras até o final. (caráter 5, 6, ...). Sugestão: use um editor de textos para ajudar (notepad ?). Para seu auxílio, considere que a máquina acima, criptografou a palavra 'bola' e obteve como resposta EAZE . Responda aqui:



O inglês Alan Mathison Turing é um dos maiores (o maior ?) matemáticos do século XX. Nascido em 1912 e morto em 1954, com a idade de 42 tem pelo menos 4 enormes contribuições à matemática: ★ Em 1935 formaliza o conceito matemático de algoritmo e descreve matematicamente um computador. Só este trabalho já o colocaria no painel dos maiores da história. O resultado desta formalização é o que se chamou de máquina de Turing. Uma construção teórica, mas todos os computadores deste planeta são máquinas de Turing. ★ Em 1938 Turing vai para o Serviço de Inteligência Britânica, onde constrói vários computadores destinados a decifrar a Enigma. Seu sucesso aqui ajuda a impedir a vitória nazista no ano de 1941. ★ Depois da guerra, ele começa a estudar a Inteligência Artificial. Aliás, ele se via como uma máquina. Seu artigo *Can a machine think ?* é seminal aqui. Dele se extrai o Teste de Turing, ainda hoje o paradigma da inteligência. ★ Finalmente, a morte o encontra estudando a herança morfológica dos seres vivos. Enquanto Watson e Crick desvendam a molécula do DNA (em 1953) e portanto estabeleciam a estrutura bioquímica da herança, Turing estudava o mesmo problema do ponto de vista matemático. Ele chegou a descrever como uma máquina poderia fazer uma cópia de si. Se algum dia o homem colonizar as galáxias, certamente estas idéias serão usadas e bem usadas.

Suponha a seguinte máquina (linha1=controle; linhas 2 a 6=rotores 1 a 5 e linha7=refletor)

|    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
|    | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | N | O | P | Q | R | S | T | U | V | W | X | Y | Z |
| R1 | C | D | Z | R | M | G | H | X | A | W | Q | V | U | F | S | B | P | L | T | O | E | I | Y | N | K | J |
| R2 | V | E | W | O | A | S | X | D | H | R | C | Y | Q | J | N | P | T | K | B | L | M | F | U | Z | G | I |
| R3 | I | P | R | N | F | M | W | O | Z | J | Q | C | X | G | T | D | B | K | E | L | Y | V | A | H | S | U |
| R4 | D | Q | N | T | S | X | Z | R | O | J | B | A | K | C | G | E | Y | P | U | I | H | F | L | M | V | W |
| R5 | B | K | Q | S | L | P | M | D | C | A | N | Y | H | G | I | R | Z | V | J | F | T | U | X | E | O | W |
| RF | O | K | Y | X | V | G | F | S | T | Q | B | W | N | M | A | U | J | Z | H | I | P | E | L | D | C | R |

Com a seguinte regulagem: TOMADAS=D/Y, Z/E, B/H, L/T, S/N, P/W. Rotores: 3,5 e 1. Inicialização dos rotores: H, I, Q. Fica:

|    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
|    | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | N | O | P | Q | R | S | T | U | V | W | X | Y | Z |   |
| TM | A | H | C | Y | Z | F | G | B | I | J | K | T | M | S | O | W | Q | R | N | L | U | V | P | X | D | E |   |
| R1 | O | Z | J | Q | C | X | G | T | D | B | K | E | L | Y | V | A | H | S | U | I | P | R | N | F | M | W |   |
| R2 | C | A | N | Y | H | G | I | R | Z | V | J | F | T | U | X | E | O | W | B | K | Q | S | L | P | M | D |   |
| R3 | P | L | T | O | E | I | Y | N | K | J | C | D | Z | R | M | G | H | X | A | W | Q | V | U | F | S | B |   |
| RF | O | K | Y | X | V | G | F | S | T | Q | C | B | W | N | M | A | U | J | Z | H | I | P | E | L | D | C | R |

Antes de continuar, vamos entender como a segunda tabela foi montada. A linha **controle** é o alfabeto. A linha **R1** é o rotor 3, começando (deslocado à direita) na letra H. A linha **R2** é o rotor 5, começando na letra I. A linha **R3** é o rotor 1 deslocado até a letra Q. A linha **refletor** é a própria. Vamos modificar a palavra “zumbi”. O “Z” entra na tomada e sai como “E”. O “E” entra no rotor 1 e sai como “C”. Este, entra no rotor 2 e sai como “N”. que entra no rotor 3 e sai como “R”. O “R” entra no refletor e sai como “Z”. Para voltar, procura-se na rotor 3, onde está o “Z” e descobre-se que ele está na posição “M”. Buscando onde está o “M” no rotor 2, vê-se que ele está na posição do “Y”. Procurando onde está o “Y” no rotor 1, vê-se que ele está na posição do “N”. Buscando o “N” nas tomadas, vê-se que ele devolve “S”. E com isso, o “Z” foi traduzido em “S”.

Agora o rotor 3 é deslocado de uma posição e fica

|                                                                                                                                 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|--|
|                                                                                                                                 | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | N | O | P | Q | R | S | T | U | V | W | X | Y | Z |  |
| R3                                                                                                                              | L | T | O | E | I | Y | N | K | J | C | D | Z | R | M | G | H | X | A | W | Q | V | U | F | S | B | P |  |
| Refazendo o ciclo, vamos converter o “U”. Acompanhe as saídas: U→U→P→E→I→T→B→S→R→R. Agora o rotor 3 é deslocado de uma posição. |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |
|                                                                                                                                 | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | N | O | P | Q | R | S | T | U | V | W | X | Y | Z |  |
| R3                                                                                                                              | T | O | E | I | Y | N | K | J | C | D | Z | R | M | G | H | X | A | W | Q | V | U | F | S | B | P | L |  |

Refazendo o ciclo, vamos converter o “M”. Acompanhe as saídas:  $M \rightarrow M \rightarrow L \rightarrow F \rightarrow N \rightarrow M \rightarrow M \rightarrow Y \rightarrow N \rightarrow S$

E fazendo tudo de novo,  $B \rightarrow (HTKRZJKK) \rightarrow K$  e  $I \rightarrow (IDYTIBSR) \rightarrow R$ . Assim, ZUMBI é convertido em SRSKR. Usando a mesma regulamentação da máquina, se você decodificar SRSKR, vai obter ZUMBI.

|                                                           |                        |
|-----------------------------------------------------------|------------------------|
| Use a mesma máquina acima, com as seguintes regulagens    | Você deve converter    |
| T=K/B G/N T/R H/V P/X Q/J Rotores=453 , Inicializ. c/ NPR | XURHFFGTAKWMPVHURVPYCU |

Character 1: \_\_\_\_\_ → \_\_\_\_\_ → \_\_\_\_\_ → \_\_\_\_\_ → \_\_\_\_\_ → \_\_\_\_\_ → \_\_\_\_\_ → \_\_\_\_\_ → \_\_\_\_\_ → \_\_\_\_\_

|    | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | N | O | P | Q | R | S | T | U | V | W | X | Y | Z |
|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| TM |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| R1 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| R2 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| R3 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| RF | O | K | Y | X | V | G | F | S | T | Q | B | W | N | M | A | U | J | Z | H | I | P | E | L | D | C | R |

Character 2: \_\_\_\_\_ → \_\_\_\_\_ → \_\_\_\_\_ → \_\_\_\_\_ → \_\_\_\_\_ → \_\_\_\_\_ → \_\_\_\_\_ → \_\_\_\_\_

o rotor 3 é deslocado de uma posição e fica

[illegible]

Character 3: \_\_\_\_\_ → \_\_\_\_\_ → \_\_\_\_\_ → \_\_\_\_\_ → \_\_\_\_\_ → \_\_\_\_\_ → \_\_\_\_\_ → \_\_\_\_\_ → \_\_\_\_\_

o rotor 3 é deslocado de uma posição e fica

[illegible]

Character 4:      →      →      →      →      →      →      →      →      →

o rotor 3 é deslocado de uma posição e fica

[illegible]

Você deve continuar esta sequência de trocas de letras até o final. (caráter 5, 6, ...). Sugestão: use um editor de textos para ajudar (notepad ?). Para seu auxílio, considere que a máquina acima, criptografou a palavra 'bola' e obteve como resposta RNPH . Responda aqui:



O inglês Alan Mathison Turing é um dos maiores (o maior ?) matemáticos do século XX. Nascido em 1912 e morto em 1954, com a idade de 42 tem pelo menos 4 enormes contribuições à matemática: ★ Em 1935 formaliza o conceito matemático de algoritmo e descreve matematicamente um computador. Só este trabalho já o colocaria no painel dos maiores da história. O resultado desta formalização é o que se chamou de máquina de Turing. Uma construção teórica, mas todos os computadores deste planeta são máquinas de Turing. ★ Em 1938 Turing vai para o Serviço de Inteligência Britânica, onde constrói vários computadores destinados a decifrar a Enigma. Seu sucesso aqui ajuda a impedir a vitória nazista no ano de 1941. ★ Depois da guerra, ele começa a estudar a Inteligência Artificial. Aliás, ele se via como uma máquina. Seu artigo *Can a machine think ?* é seminal aqui. Dele se extrai o Teste de Turing, ainda hoje o paradigma da inteligência. ★ Finalmente, a morte o encontra estudando a herança morfológica dos seres vivos. Enquanto Watson e Crick desvendam a molécula do DNA (em 1953) e portanto estabeleciam a estrutura bioquímica da herança, Turing estudava o mesmo problema do ponto de vista matemático. Ele chegou a descrever como uma máquina poderia fazer uma cópia de si. Se algum dia o homem colonizar as galáxias, certamente estas idéias serão usadas e bem usadas.



## O criador

O inglês Alan Mathison Turing é um dos maiores (o maior ?) matemáticos do século XX. Nascido em 1912 e morto em 1954, com a idade de 42 tem pelo menos 4 enormes contribuições à matemática: ★ Em 1935 formaliza o conceito matemático de algoritmo e descreve matematicamente um computador. Só este trabalho já o colocaria no pannel dos maiores da história. O resultado desta formalização é o que se chamou de máquina de Turing. Uma construção teórica, mas todos os computadores deste planeta são máquinas de Turing. ★ Em 1938 Turing vai para o Serviço de Inteligência Britânica, onde constrói vários computadores destinados a decifrar a Enigma. Seu sucesso aqui ajuda a impedir a vitória nazista no ano de 1941. ★ Depois da guerra, ele começa a estudar a Inteligência Artificial. Aliás, ele se via como uma máquina. Seu artigo *Can a machine think ?* é seminal aqui. Dele se extrai o Teste de Turing, ainda hoje o paradigma da inteligência. ★ Finalmente, a morte o encontra estudando a herança morfológica dos seres vivos. Enquanto Watson e Crick desvendam a molécula do DNA (em 1953) e portanto estabeleciam a estrutura bioquímica da herança, Turing estudava o mesmo problema do ponto de vista matemático. Ele chegou a descrever como uma máquina poderia fazer uma cópia de si. Se algum dia o homem colonizar as galáxias, certamente estas idéias serão usadas e bem usadas.

# ENIGMA

Suponha a seguinte máquina (linha1=controle; linhas 2 a 6=rotores 1 a 5 e linha7=refletor)

|    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
|    | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | N | O | P | Q | R | S | T | U | V | W | X | Y | Z |
| R1 | C | D | Z | R | M | G | H | X | A | W | Q | V | U | F | S | B | P | L | T | O | E | I | Y | N | K | J |
| R2 | V | E | W | O | A | S | X | D | H | R | C | Y | Q | J | N | P | T | K | B | L | M | F | U | Z | G | I |
| R3 | I | P | R | N | F | M | W | O | Z | J | Q | C | X | G | T | D | B | K | E | L | Y | V | A | H | S | U |
| R4 | D | Q | N | T | S | X | Z | R | O | J | B | A | K | C | G | E | Y | P | U | I | H | F | L | M | V | W |
| R5 | B | K | Q | S | L | P | M | D | C | A | N | Y | H | G | I | R | Z | V | J | F | T | U | X | E | O | W |
| RF | O | K | Y | X | V | G | F | S | T | Q | B | W | N | M | A | U | J | Z | H | I | P | E | L | D | C | R |

Com a seguinte regulagem: TOMADAS=D/Y, Z/E, B/H, L/T, S/N, P/W. Rotores: 3,5 e 1. Inicialização dos rotores: H, I, Q. Fica:

|    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
|    | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | N | O | P | Q | R | S | T | U | V | W | X | Y | Z |   |
| TM | A | H | C | Y | Z | F | G | B | I | J | K | T | M | S | O | W | Q | R | N | L | U | V | P | X | D | E |   |
| R1 | O | Z | J | Q | C | X | G | T | D | B | K | E | L | Y | V | A | H | S | U | I | P | R | N | F | M | W |   |
| R2 | C | A | N | Y | H | G | I | R | Z | V | J | F | T | U | X | E | O | W | B | K | Q | S | L | P | M | D |   |
| R3 | P | L | T | O | E | I | Y | N | K | J | C | D | Z | R | M | G | H | X | A | W | Q | V | U | F | S | B |   |
| RF | O | K | Y | X | V | G | F | S | T | Q | C | B | W | N | M | A | U | J | Z | H | I | P | E | L | D | C | R |

Antes de continuar, vamos entender como a segunda tabela foi montada. A linha **controle** é o alfabeto. A linha **R1** é o rotor 3, começando (deslocado à direita) na letra H. A linha **R2** é o rotor 5, começando na letra I. A linha **R3** é o rotor 1 deslocado até a letra Q. A linha **refletor** é a própria.

Vamos codificar a palavra “zumbi”. O “Z” entra na tomada e sai como “E”. O “E” entra no rotor 1 e sai como “C”. Este, entra no rotor 2 e sai como “N”, que entra no rotor 3 e sai como “R”. O “R” entra no refletor e sai como “Z”. Para voltar, procura-se na rotor 3, onde está o “Z” e descobre-se que ele está na posição “M”. Buscando onde está o “M” no rotor 2, vê-se que ele está na posição do “Y”. Procurando onde está o “Y” no rotor 1, vê-se que ele está na posição do “N”. Buscando o “N” nas tomadas, vê-se que ele devolve “S”. E com isso, o “Z” foi traduzido em “S”.

Agora o rotor 3 é deslocado de uma posição e fica

|                                                                                                                                |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|--|
|                                                                                                                                | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | N | O | P | Q | R | S | T | U | V | W | X | Y | Z |  |
| R3                                                                                                                             | L | T | O | E | I | Y | N | K | J | C | D | Z | R | M | G | H | X | A | W | Q | V | U | F | S | B | P |  |
| Refazendo o ciclo, vamos converter o “U”. Acompanhe as saídas: U→U→P→E→I→T→B→S→R→R Agora o rotor 3 é deslocado de uma posição. |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |
|                                                                                                                                | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | N | O | P | Q | R | S | T | U | V | W | X | Y | Z |  |
| R3                                                                                                                             | T | O | E | I | Y | N | K | J | C | D | Z | R | M | G | H | X | A | W | Q | V | U | F | S | B | P | L |  |

Refazendo o ciclo, vamos converter o “M”. Acompanhe as saídas:  $M \rightarrow M \rightarrow L \rightarrow F \rightarrow N \rightarrow M \rightarrow M \rightarrow Y \rightarrow N \rightarrow S$

E fazendo tudo de novo,  $B \rightarrow (HTKRZJKK) \rightarrow K$  e  $I \rightarrow (IDYTIBSR) \rightarrow R$ . Assim, ZUMBI é convertido em SRSKR. Usando a mesma regulamentação da máquina, se você decodificar SRSKR, vai obter ZUMBI.

 Para você fazer

|                                                           |                         |
|-----------------------------------------------------------|-------------------------|
| Use a mesma máquina acima, com as seguintes regulagens    | Você deve converter     |
| T=U/G Y/L O/Q H/F J/I Z/R Rotores=143 , Inicializ. c/ STW | EEVQSELJIIQCPBKMXNVFKPC |

Caracter 1: \_\_\_\_\_ → \_\_\_\_\_ → \_\_\_\_\_ → \_\_\_\_\_ → \_\_\_\_\_ → \_\_\_\_\_ → \_\_\_\_\_ → \_\_\_\_\_ → \_\_\_\_\_ → \_\_\_\_\_

|    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
|    | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | N | O | P | Q | R | S | T | U | V | W | X | Y | Z |
| TM |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| R1 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| R2 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| R3 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| RF | O | K | Y | X | V | G | F | S | T | Q | B | W | N | M | A | U | J | Z | H | I | P | E | L | D | C | R |

Caracter 2: \_\_\_\_\_ → \_\_\_\_\_ → \_\_\_\_\_ → \_\_\_\_\_ → \_\_\_\_\_ → \_\_\_\_\_ → \_\_\_\_\_ → \_\_\_\_\_ → \_\_\_\_\_

o rotor 3 é deslocado de uma posição e fica

[illegible]

Character 3: \_\_\_\_\_ → \_\_\_\_\_ → \_\_\_\_\_ → \_\_\_\_\_ → \_\_\_\_\_ → \_\_\_\_\_ → \_\_\_\_\_ → \_\_\_\_\_ → \_\_\_\_\_ → \_\_\_\_\_

o rotor 3 é deslocado de uma posição e fica

[illegible]

Character 4:           →           →           →           →           →           →           →           →

o rotor 3 é deslocado de uma posição e fica

[illegible]

Você deve continuar esta sequência de trocas de letras até o final. (caráter 5, 6, ...). Sugestão: use um editor de textos para ajudar (notepad ?). Para seu auxílio, considere que a máquina acima, criptografou a palavra 'bola' e obteve como resposta OTBI . Responda aqui:





# O criador

O inglês Alan Mathison Turing é um dos maiores (o maior ?) matemáticos do século XX. Nascido em 1912 e morto em 1954, com a idade de 42 tem pelo menos 4 enormes contribuições à matemática: ★ Em 1935 formaliza o conceito matemático de algoritmo e descreve matematicamente um computador. Só este trabalho já o colocaria no painel dos maiores da história. O resultado desta formalização é o que se chamou de máquina de Turing. Uma construção teórica, mas todos os computadores deste planeta são máquinas de Turing. ★ Em 1938 Turing vai para o Serviço de Inteligência Britânica, onde constrói vários computadores destinados a decifrar a Enigma. Seu sucesso aqui ajuda a impedir a vitória nazista no ano de 1941. ★ Depois da guerra, ele começa a estudar a Inteligência Artificial. Aliás, ele se via como uma máquina. Seu artigo *Can a machine think ?* é seminal aqui. Dele se extrai o Teste de Turing, ainda hoje o paradigma da inteligência. ★ Finalmente, a morte o encontra estudando a herança morfológica dos seres vivos. Enquanto Watson e Crick desvendavam a molécula do DNA (em 1953) e portanto estabeleciam a estrutura bioquímica da herança, Turing estudava o mesmo problema do ponto de vista matemático. Ele chegou a descrever como uma máquina poderia fazer uma cópia de si. Se algum dia o homem colonizar as galáxias, certamente estas idéias serão usadas e bem usadas.

# ENIGMA

Suponha a seguinte máquina (linha1=controle; linhas 2 a 6=rotores 1 a 5 e linha7=refletor)

|    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
|    | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | N | O | P | Q | R | S | T | U | V | W | X | Y | Z |
| R1 | C | D | Z | R | M | G | H | X | A | W | Q | V | U | F | S | B | P | L | T | O | E | I | Y | N | K | J |
| R2 | V | E | W | O | A | G | X | D | H | R | C | Y | Q | J | N | P | T | K | B | L | M | F | U | Z | G | I |
| R3 | I | P | R | N | F | M | W | O | Z | J | Q | C | X | G | T | D | B | K | E | L | Y | V | A | H | S | U |
| R4 | D | Q | N | T | S | X | Z | R | O | J | B | A | K | C | G | E | Y | P | U | I | H | F | L | M | V | W |
| R5 | B | K | Q | S | L | P | M | D | C | A | N | Y | H | G | I | R | Z | V | J | F | T | U | X | E | O | W |
| RF | O | K | Y | X | V | G | F | S | T | Q | B | W | N | M | A | U | J | Z | H | I | P | E | L | D | C | R |

Com a seguinte regulagem: TOMADAS=D/Y, Z/E, B/H, L/T, S/N, P/W. Rotores: 3,5 e 1. Inicialização dos rotores: H, I, Q. Fica:

|    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
|    | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | N | O | P | Q | R | S | T | U | V | W | X | Y | Z |   |
| TM | A | H | C | Y | Z | F | G | B | I | J | K | T | M | S | O | W | Q | R | N | L | U | V | P | X | D | E |   |
| R1 | O | Z | J | Q | C | X | G | T | D | B | K | E | L | Y | V | A | H | S | U | I | P | R | N | F | M | W |   |
| R2 | C | A | N | Y | H | G | I | R | Z | V | J | F | T | U | X | E | O | W | B | K | Q | S | L | P | M | D |   |
| R3 | P | L | T | O | E | I | Y | N | K | J | C | D | Z | R | M | G | H | X | A | W | Q | V | U | F | S | B |   |
| RF | O | K | Y | X | V | G | F | S | T | Q | C | B | W | N | M | A | U | J | Z | H | I | P | E | L | D | C | R |

Antes de continuar, vamos entender como a segunda tabela foi montada. A linha **controle** é o alfabeto. A linha **R1** é o rotor 3, começando (deslocado à direita) na letra H. A linha **R2** é o rotor 5, começando na letra I. A linha **R3** é o rotor 1 deslocado até a letra Q. A linha **refletor** é a própria. Vamos codificar a palavra “zumbi”. O “Z” entra na tomada e sai como “E”. O “E” entra no rotor 1 e sai como “C”. Este, entra no rotor 2 e sai como “N”, que entra no rotor 3 e sai como “R”. O “R” entra no refletor e sai como “Z”. Para voltar, procura-se na rotor 3, onde está o “Z” e descobre-se que ele está na posição “M”. Buscando onde está o “M” no rotor 2, vê-se que ele está na posição do “Y”. Procurando onde está o “Y” no rotor 1, vê-se que ele está na posição do “N”. Buscando o “N” nas tomadas, vê-se que ele devolve “S”. E com isso, o “Z” foi traduzido em “S”.

|                                                                                                                                 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|--|
|                                                                                                                                 | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | N | O | P | Q | R | S | T | U | V | W | X | Y | Z |  |
| R3                                                                                                                              | L | T | O | E | I | Y | N | K | J | C | D | Z | R | M | G | H | X | A | W | Q | V | U | F | S | B | P |  |
| Refazendo o ciclo, vamos converter o “U”. Acompanhe as saídas: U→U→P→E→I→T→B→S→R→R. Agora o rotor 3 é deslocado de uma posição. |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |
|                                                                                                                                 | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | N | O | P | Q | R | S | T | U | V | W | X | Y | Z |  |
| R3                                                                                                                              | T | O | E | I | Y | N | K | J | C | D | Z | R | M | G | H | X | A | W | Q | V | U | F | S | B | P | L |  |

Refazendo o ciclo, vamos converter o “M”. Acompanhe as saídas:  $M \rightarrow M \rightarrow L \rightarrow F \rightarrow N \rightarrow M \rightarrow M \rightarrow Y \rightarrow N \rightarrow S$   
E fazendo tudo de novo,  $B \rightarrow (HTKRZJKK) \rightarrow K$  e  $I \rightarrow (IDYTIBSR) \rightarrow R$ . Assim, ZUMBI é convertido em SRSKR. Usando a mesma regulagem da máquina, se você decodificar SRSKR, vai obter ZUMBI.

👉 Para você fazer

|                                                           |                        |
|-----------------------------------------------------------|------------------------|
| Use a mesma máquina acima, com as seguintes regulagens    | Você deve converter    |
| T=V/B W/L A/J E/F S/N D/K Rotores=213 , Inicializ. c/ BRC | YFWRRRMLGYJQZAJEIWBCYX |

|    | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | N | O | P | Q | R | S | T | U | V | W | X | Y | Z |
|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| TM |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| R1 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| R2 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| R3 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| RF | O | K | Y | X | V | G | F | S | T | Q | B | W | N | M | A | U | J | Z | H | I | P | E | L | D | C | R |

Caracter 2: \_\_\_\_\_ → \_\_\_\_\_ → \_\_\_\_\_ → \_\_\_\_\_ → \_\_\_\_\_ → \_\_\_\_\_ → \_\_\_\_\_ → \_\_\_\_\_ → \_\_\_\_\_ → \_\_\_\_\_  
o rotor 3 é deslocado de uma posição e fica

[illegible]

Caracter 3: \_\_\_\_\_ → \_\_\_\_\_ → \_\_\_\_\_ → \_\_\_\_\_ → \_\_\_\_\_ → \_\_\_\_\_ → \_\_\_\_\_ → \_\_\_\_\_ → \_\_\_\_\_ → \_\_\_\_\_  
o rotor 3 é deslocado de uma posição e fica

[illegible]

Caracter 4: \_\_\_\_\_ → \_\_\_\_\_ → \_\_\_\_\_ → \_\_\_\_\_ → \_\_\_\_\_ → \_\_\_\_\_ → \_\_\_\_\_ → \_\_\_\_\_ → \_\_\_\_\_ → \_\_\_\_\_  
 o rotor 3 é deslocado de uma posição e fica

[illegible]

Você deve continuar esta sequência de trocas de letras até o final. (caráter 5, 6, ...). Sugestão: use um editor de textos para ajudar (notepad ?). Para seu auxílio, considere que a máquina acima, criptografou a palavra 'bola' e obteve como resposta FCMD . Responda aqui:



O criador

O inglês Alan Mathison Turing é um dos maiores (o maior ?) matemáticos do século XX. Nascido em 1912 e morto em 1954, com a idade de 42 tem pelo menos 4 enormes contribuições à matemática:   ★ Em 1935 formaliza o conceito matemático de algoritmo e descreve matematicamente um computador. Só este trabalho já o colocaria no painel dos maiores da história. O resultado desta formalização é o que se chamou de máquina de Turing. Uma construção teórica, mas todos os computadores deste planeta são máquinas de Turing.   ★ Em 1938 Turing vai para o Serviço de Inteligência Britânica, onde constrói vários computadores destinados a decifrar a Enigma. Seu sucesso aqui ajuda a impedir a vitória nazista no ano de 1941.   ★ Depois da guerra, ele começa a estudar a Inteligência Artificial. Aliás, ele se via como uma máquina. Seu artigo *Can a machine think ?* é seminal aqui. Dele se extrai o Teste de Turing, ainda hoje o paradigma da inteligência.   ★ Finalmente, a morte o encontra estudando a herança morfológica dos seres vivos. Enquanto Watson e Crick desvendam a molécula do DNA (em 1953) e portanto estabeleciam a estrutura bioquímica da herança, Turing estudava o mesmo problema do ponto de vista matemático. Ele chegou a descrever como uma máquina poderia fazer uma cópia de si. Se algum dia o homem colonizar as galaxias, certamente estas idéias serão usadas e bem usadas.

ENIGMA

Suponha a seguinte máquina (linha1=controle; linhas 2 a 6=rotores 1 a 5 e linha7=refletor)

|    | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | N | O | P | Q | R | S | T | U | V | W | X | Y | Z |
|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| R1 | C | D | Z | R | M | G | H | X | A | W | Q | V | U | F | S | B | P | L | T | O | E | I | Y | N | K | J |
| R2 | V | E | W | O | A | S | X | D | H | R | C | Y | Q | J | N | P | T | K | B | L | M | F | U | Z | G | I |
| R3 | I | P | R | N | F | M | W | O | Z | J | Q | C | X | G | T | D | B | K | E | L | Y | V | A | H | S | U |
| R4 | D | Q | N | T | S | X | Z | R | O | J | B | A | K | C | G | E | Y | P | U | I | H | F | L | M | V | W |
| R5 | B | K | Q | S | L | P | M | D | C | A | N | Y | H | G | I | R | Z | V | J | F | T | U | X | E | O | W |
| RF | O | K | Y | X | V | G | F | S | T | Q | B | W | N | M | A | U | J | Z | H | I | P | E | L | D | C | R |

Com a seguinte regulagem: TOMADAS=D/Y, Z/E, B/H, L/T, S/N, P/W. Rotores: 3,5 e 1. Inicialização dos rotores: H, I, Q. Fica:

|    | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | N | O | P | Q | R | S | T | U | V | W | X | Y | Z |
|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| TM | A | H | C | Y | Z | F | G | B | I | J | K | T | M | S | O | W | Q | R | N | L | U | V | P | X | D | E |
| R1 | O | Z | J | Q | C | X | G | T | D | B | K | E | L | Y | V | A | H | S | U | I | P | R | N | F | M | W |
| R2 | C | A | N | Y | H | G | I | R | Z | V | J | F | T | U | X | E | O | W | B | K | Q | S | L | P | M | D |
| R3 | P | L | T | O | E | I | Y | N | K | J | C | D | Z | R | M | G | H | X | A | W | Q | V | U | F | S | B |
| RF | O | K | Y | X | V | G | F | S | T | Q | B | W | N | M | A | U | J | Z | H | I | P | E | L | D | C | R |

Antes de continuar, vamos entender como a segunda tabela foi montada. A linha **controle** é o alfabeto. A linha **R1** é o rotor 3, começando (deslocado à direita) na letra H. A linha **R2** é o rotor 5, começando na letra I. A linha **R3** é o rotor 1 deslocado até a letra Q. A linha **refletor** é a própria. Vamos codificar a palavra “zumbi”. O “Z” entra na tomada e sai como “E”. O “E” entra no rotor 1 e sai como “C”. Este, entra no rotor 2 e sai como “N”, que entra no rotor 3 e sai como “R”. O “R” entra no refletor e sai como “Z”. Para voltar, procura-se na rotor 3, onde está o “Z” e descobre-se que ele está na posição “M”. Buscando onde está o “M” no rotor 2, ve-se que ele está na posição do “Y”. Procurando onde está o “Y” no rotor 1, ve-se que ele está na posição do “N”. Buscando o “N” nas tomadas, ve-se que ele devolve “S”. E com isso, o “Z” foi traduzido em “S”. Agora o rotor 3 é deslocado de uma posição e fica

|    | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | N | O | P | Q | R | S | T | U | V | W | X | Y | Z |
|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| R3 | L | T | O | E | I | Y | N | K | J | C | D | Z | R | M | G | H | X | A | W | Q | V | U | F | S | B | P |

Refazendo o ciclo, vamos converter o “U”. Acompanhe as saídas: U→U→P→E→I→T→B→S→R→R Agora o rotor 3 é deslocado de uma posição e fica

|    | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | N | O | P | Q | R | S | T | U | V | W | X | Y | Z |
|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| R3 | T | O | E | I | Y | N | K | J | C | D | Z | R | M | G | H | X | A | W | Q | V | U | F | S | B | P | L |

Refazendo o ciclo, vamos converter o “M”. Acompanhe as saídas: M→M→L→F→N→M→M→Y→N→S E fazendo tudo de novo, B→(HTKRZJJK)→K e I→(IDYTIBSR)→R. Assim, ZUMBI é convertido em SRSKR. Usando a mesma regulagem da máquina, se você decodificar SRSKR, vai obter ZUMBI.

🔧 Para você fazer

|                                                           |                        |
|-----------------------------------------------------------|------------------------|
| Use a mesma máquina acima, com as seguintes regulagens    | Você deve converter    |
| T=E/R X/U W/F P/J D/V N/M Rotores=132 , Inicializ. c/ XJY | ZLYXYCMLHWVFUUYMAZNQWQ |

Caracter 1:   →   →   →   →   →   →   →   →   →   →   →

|    | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | N | O | P | Q | R | S | T | U | V | W | X | Y | Z |
|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| TM |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| R1 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| R2 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| R3 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| RF | O | K | Y | X | V | G | F | S | T | Q | B | W | N | M | A | U | J | Z | H | I | P | E | L | D | C | R |

Caracter 2:   →   →   →   →   →   →   →   →   →   →   →

o rotor 3 é deslocado de uma posição e fica

|    | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | N | O | P | Q | R | S | T | U | V | W | X | Y | Z |
|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| R3 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |

Caracter 3:   →   →   →   →   →   →   →   →   →   →   →

o rotor 3 é deslocado de uma posição e fica

|    | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | N | O | P | Q | R | S | T | U | V | W | X | Y | Z |
|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| R3 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |

Caracter 4:   →   →   →   →   →   →   →   →   →   →   →

o rotor 3 é deslocado de uma posição e fica

|    | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | N | O | P | Q | R | S | T | U | V | W | X | Y | Z |
|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| R3 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |

Você deve continuar esta sequência de trocas de letras até o final. (caráter 5, 6, ...). Sugestão: use um editor de textos para ajudar (notepad ?). Para seu auxílio, considere que a máquina acima, criptografou a palavra 'bola' e obteve como resposta WCRW . Responda aqui:



O criador

O inglês Alan Mathison Turing é um dos maiores (o maior ?) matemáticos do século XX. Nascido em 1912 e morto em 1954, com a idade de 42 tem pelo menos 4 enormes contribuições à matemática:   ★ Em 1935 formaliza o conceito matemático de algoritmo e descreve matematicamente um computador. Só este trabalho já o colocaria no painel dos maiores da história. O resultado desta formalização é o que se chamou de máquina de Turing. Uma construção teórica, mas todos os computadores deste planeta são máquinas de Turing.   ★ Em 1938 Turing vai para o Serviço de Inteligência Britânica, onde constrói vários computadores destinados a decifrar a Enigma. Seu sucesso aqui ajuda a impedir a vitória nazista no ano de 1941.   ★ Depois da guerra, ele começa a estudar a Inteligência Artificial. Aliás, ele se via como uma máquina. Seu artigo *Can a machine think ?* é seminal aqui. Dele se extrai o Teste de Turing, ainda hoje o paradigma da inteligência.   ★ Finalmente, a morte o encontra estudando a herança morfológica dos seres vivos. Enquanto Watson e Crick desvendam a molécula do DNA (em 1953) e portanto estabeleciam a estrutura bioquímica da herança, Turing estudava o mesmo problema do ponto de vista matemático. Ele chegou a descrever como uma máquina poderia fazer uma cópia de si. Se algum dia o homem colonizar as galaxias, certamente estas idéias serão usadas e bem usadas.

ENIGMA

Suponha a seguinte máquina (linha1=controle; linhas 2 a 6=rotores 1 a 5 e linha7=refletor)

|    | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | N | O | P | Q | R | S | T | U | V | W | X | Y | Z |
|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| R1 | C | D | Z | R | M | G | H | X | A | W | Q | V | U | F | S | B | P | L | T | O | E | I | Y | N | K | J |
| R2 | V | E | W | O | A | S | X | D | H | R | C | Y | Q | J | N | P | T | K | B | L | M | F | U | Z | G | I |
| R3 | I | P | R | N | F | M | W | O | Z | J | Q | C | X | G | T | D | B | K | E | L | Y | V | A | H | S | U |
| R4 | D | Q | N | T | S | X | Z | R | O | J | B | A | K | C | G | E | Y | P | U | I | H | F | L | M | V | W |
| R5 | B | K | Q | S | L | P | M | D | C | A | N | Y | H | G | I | R | Z | V | J | F | T | U | X | E | O | W |
| RF | O | K | Y | X | V | G | F | S | T | Q | B | W | N | M | A | U | J | Z | H | I | P | E | L | D | C | R |

Com a seguinte regulagem: TOMADAS=D/Y, Z/E, B/H, L/T, S/N, P/W. Rotores: 3,5 e 1. Inicialização dos rotores: H, I, Q. Fica:

|    | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | N | O | P | Q | R | S | T | U | V | W | X | Y | Z |
|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| TM | A | H | C | Y | Z | F | G | B | I | J | K | T | M | S | O | W | Q | R | N | L | U | V | P | X | D | E |
| R1 | O | Z | J | Q | C | X | G | T | D | B | K | E | L | Y | V | A | H | S | U | I | P | R | N | F | M | W |
| R2 | C | A | N | Y | H | G | I | R | Z | V | J | F | T | U | X | E | O | W | B | K | Q | S | L | P | M | D |
| R3 | P | L | T | O | E | I | Y | N | K | J | C | D | Z | R | M | G | H | X | A | W | Q | V | U | F | S | B |
| RF | O | K | Y | X | V | G | F | S | T | Q | B | W | N | M | A | U | J | Z | H | I | P | E | L | D | C | R |

Antes de continuar, vamos entender como a segunda tabela foi montada. A linha **controle** é o alfabeto. A linha **R1** é o rotor 3, começando (deslocado à direita) na letra H. A linha **R2** é o rotor 5, começando na letra I. A linha **R3** é o rotor 1 deslocado até a letra Q. A linha **refletor** é a própria. Vamos codificar a palavra “zumbi”. O “Z” entra na tomada e sai como “E”. O “E” entra no rotor 1 e sai como “C”. Este, entra no rotor 2 e sai como “N”, que entra no rotor 3 e sai como “R”. O “R” entra no refletor e sai como “Z”. Para voltar, procura-se na rotor 3, onde está o “Z” e descobre-se que ele está na posição “M”. Buscando onde está o “M” no rotor 2, ve-se que ele está na posição do “Y”. Procurando onde está o “Y” no rotor 1, ve-se que ele está na posição do “N”. Buscando o “N” nas tomadas, ve-se que ele devolve “S”. E com isso, o “Z” foi traduzido em “S”. Agora o rotor 3 é deslocado de uma posição e fica

|    | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | N | O | P | Q | R | S | T | U | V | W | X | Y | Z |
|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| R3 | L | T | O | E | I | Y | N | K | J | C | D | Z | R | M | G | H | X | A | W | Q | V | U | F | S | B | P |

Refazendo o ciclo, vamos converter o “U”. Acompanhe as saídas: U→U→P→E→I→T→B→S→R→R Agora o rotor 3 é deslocado de uma posição e fica

|    | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | N | O | P | Q | R | S | T | U | V | W | X | Y | Z |
|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| R3 | T | O | E | I | Y | N | K | J | C | D | Z | R | M | G | H | X | A | W | Q | V | U | F | S | B | P | L |

Refazendo o ciclo, vamos converter o “M”. Acompanhe as saídas: M→M→L→F→N→M→M→Y→N→S E fazendo tudo de novo, B→(HTKRZJJK)→K e I→(IDYTIBSR)→R. Assim, ZUMBI é convertido em SRSKR. Usando a mesma regulagem da máquina, se você decodificar SRSKR, vai obter ZUMBI.

🔧 Para você fazer

|                                                           |                       |
|-----------------------------------------------------------|-----------------------|
| Use a mesma máquina acima, com as seguintes regulagens    | Você deve converter   |
| T=J/B T/I W/R P/S N/A L/H Rotores=435 , Inicializ. c/ PJG | TVZOVYGNEMWGASMHLLBAB |

Caracter 1:   →   →   →   →   →   →   →   →   →   →   →

|    | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | N | O | P | Q | R | S | T | U | V | W | X | Y | Z |
|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| TM |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| R1 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| R2 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| R3 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| RF | O | K | Y | X | V | G | F | S | T | Q | B | W | N | M | A | U | J | Z | H | I | P | E | L | D | C | R |

Caracter 2:   →   →   →   →   →   →   →   →   →   →   →

o rotor 3 é deslocado de uma posição e fica

|    | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | N | O | P | Q | R | S | T | U | V | W | X | Y | Z |
|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| R3 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |

Caracter 3:   →   →   →   →   →   →   →   →   →   →   →

o rotor 3 é deslocado de uma posição e fica

|    | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | N | O | P | Q | R | S | T | U | V | W | X | Y | Z |
|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| R3 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |

Caracter 4:   →   →   →   →   →   →   →   →   →   →   →

o rotor 3 é deslocado de uma posição e fica

|    | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | N | O | P | Q | R | S | T | U | V | W | X | Y | Z |
|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| R3 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |

Você deve continuar esta sequência de trocas de letras até o final. (caráter 5, 6, ...). Sugestão: use um editor de textos para ajudar (notepad ?). Para seu auxílio, considere que a máquina acima, criptografou a palavra 'bola' e obteve como resposta YYYS . Responda aqui:

