

Algoritmos, Complexidade e Combinatória

Y. Kohayakawa

MAC0101 Introdução à Ciência da Computação

Abril 2015

Sumário

- ▶ Descrição da área: algoritmos, complexidade e combinatória

Sumário

- ▷ Descrição da área: [algoritmos, complexidade e combinatória](#)
- ▷ Um ponteiro para uma palestra sobre P vs NP (com alguns *highlights*)

Algoritmos, Complexidade e Combinatória

Algoritmos

- ▶ O problema das n Rainhas e n Reis

Algoritmos

- ▷ O problema das n Rainhas e n Reis
 - n listas de preferência das Rainhas

Algoritmos

- ▷ O problema das n Rainhas e n Reis
 - n listas de preferência das Rainhas
 - **Pergunta:** é possível satisfazê-las?

Algoritmos

- ▷ O problema das n Rainhas e n Reis
 - n listas de preferência das Rainhas
 - **Pergunta:** é possível satisfazê-las? [SIM/NÃO]

Algoritmos

- ▷ O problema das n Rainhas e n Reis
 - n listas de preferência das Rainhas
 - **Pergunta:** é possível satisfazê-las? [SIM/NÃO]

- ▷ $n = 50$: $n! = 50 \times 49 \times \dots = 3.04 \dots \times 10^{64}$

Algoritmos

- ▷ O problema das n Rainhas e n Reis
 - n listas de preferência das Rainhas
 - **Pergunta:** é possível satisfazê-las? [SIM/NÃO]
- ▷ $n = 50$: $n! = 50 \times 49 \times \dots = 3.04 \dots \times 10^{64}$
- ▷ Número de átomos no corpo humano: $\approx 10^{28}$
- ▷ No universo: $\approx 10^{80}$

Algoritmos

- ▷ O problema das n Rainhas e n Reis
 - n listas de preferência das Rainhas
 - **Pergunta:** é possível satisfazê-las? [SIM/NÃO]
- ▷ $n = 50$: $n! = 50 \times 49 \times \dots = 3.04 \dots \times 10^{64}$
- ▷ Número de átomos no corpo humano: $\approx 10^{28}$
- ▷ No universo: $\approx 10^{80}$
- ▷ Idade do universo: $\approx 10^{17}$ s

Algoritmos

- ▶ O problema dos n Reis

Algoritmos

- ▶ O problema dos n Reis
 - Cada par de Reis: OK/Jamais

Algoritmos

- ▷ O problema dos n Reis
 - Cada par de Reis: **OK/Jamais**
 - **Uma** mesa redonda, com n lugares

Algoritmos

- ▷ O problema dos n Reis
 - Cada par de Reis: **OK/Jamais**
 - **Uma** mesa redonda, com n lugares
 - **Pergunta:** é possível satisfazê-los?

Algoritmos

- ▷ O problema dos n Reis
 - Cada par de Reis: OK/Jamais
 - **Uma** mesa redonda, com n lugares
 - **Pergunta:** é possível satisfazê-los? [SIM/NÃO]

Algoritmos

- ▷ O problema dos n Reis
 - Cada par de Reis: OK/Jamais
 - **Uma** mesa redonda, com n lugares
 - **Pergunta:** é possível satisfazê-los? [SIM/NÃO]

- ▷ $n = 50$: $n! = 50 \times 49 \times \dots = 3.04 \dots \times 10^{64}$

Algoritmos

- ▷ O problema dos n Reis
 - Cada par de Reis: OK/Jamais
 - **Uma** mesa redonda, com n lugares
 - **Pergunta:** é possível satisfazê-los? [SIM/NÃO]

- ▷ $n = 50$: $n! = 50 \times 49 \times \dots = 3.04 \dots \times 10^{64}$

- ▷ Número de átomos no corpo humano: $\approx 10^{28}$

- ▷ No universo: $\approx 10^{80}$

- ▷ Idade do universo: $\approx 10^{17}$ s

Complexidade computacional

Complexidade computacional

- ▷ **Teorema:** o Problema RR admite solução eficiente

Complexidade computacional

- ▷ **Teorema:** o Problema RR admite solução eficiente
- ▷ **Conjectura:** o Problema R não admite solução eficiente

Complexidade computacional

- ▷ **Teorema:** o Problema **RR** admite solução eficiente
- ▷ **Conjectura:** o Problema **R** não admite solução eficiente
- ▷ **Conjectura:** **NP** \neq **P**

Combinatória

Combinatória

- ▶ Estudo de estruturas combinatórias, com o objetivo de, entre outros, saber distinguir entre problemas como **RR** e **R**

Combinatória

- ▷ Estudo de estruturas combinatórias, com o objetivo de, entre outros, saber distinguir entre problemas como **RR** e **R**
 - *Boa caracterização* para **RR**: Menger (1927), König (1931), Eger-váry (1931), Hall (1935)

Combinatória

- ▷ Estudo de estruturas combinatórias, com o objetivo de, entre outros, saber distinguir entre problemas como **RR** e **R**
 - *Boa caracterização* para **RR**: Menger (1927), König (1931), Eger-váry (1931), Hall (1935)
 - *Algoritmo*: “método húngaro”, de Kuhn (1955);

Combinatória

- ▷ Estudo de estruturas combinatórias, com o objetivo de, entre outros, saber distinguir entre problemas como **RR** e **R**
 - *Boa caracterização* para **RR**: Menger (1927), König (1931), Eger-váry (1931), Hall (1935)
 - *Algoritmo*: “método húngaro”, de Kuhn (1955); C. G. Jacobi (1890)

P vs NP

P vs NP

P vs NP

▷ *Avi Wigderson.*

P vs NP

- ▷ *Avi Wigderson*. Professor, School of Mathematics, Institute for Advanced Study, Princeton (Computer Science and Discrete Mathematics at IAS).

P vs NP

- ▶ *Avi Wigderson*. Professor, School of Mathematics, Institute for Advanced Study, Princeton (Computer Science and Discrete Mathematics at IAS). Nevanlinna Prize 1994

P vs NP

- ▶ *Avi Wigderson*. Professor, School of Mathematics, Institute for Advanced Study, Princeton (Computer Science and Discrete Mathematics at IAS). Nevanlinna Prize 1994

- <https://www.ias.edu>

P vs NP

- ▷ *Avi Wigderson*. Professor, School of Mathematics, Institute for Advanced Study, Princeton (Computer Science and Discrete Mathematics at IAS). Nevanlinna Prize 1994
 - <https://www.ias.edu>
 - <http://www.math.ias.edu/avi/home>

P vs NP

- ▷ *Avi Wigderson*. Professor, School of Mathematics, Institute for Advanced Study, Princeton (Computer Science and Discrete Mathematics at IAS). Nevanlinna Prize 1994
 - <https://www.ias.edu>
 - <http://www.math.ias.edu/avi/home>

- ▷ *The “P vs NP” Problem: Efficient Computation, Internet Security, and the Limits of Human Knowledge*
 - <https://video.ias.edu/P-vs-NP>