

# 形式语言与自动机理论

## 课程简介与基础知识

王春宇

计算机科学与技术学院  
哈尔滨工业大学

# 课程简介与基础知识

- 课程简介
- 基础知识

## 核心问题

计算机的基本能力和限制是什么？

- ① 究竟哪些问题, 可通过计算解决? — 可计算性理论
- ② 解决可计算的问题, 究竟需要多少资源? — 计算复杂性理论
- ③ 为了研究计算, 要使用哪些计算模型? — 形式语言与自动机理论

# 什么是自动机理论?

自动机理论: 研究抽象机器及其所能解决问题的理论.

- 图灵机
- 有限状态机
- 文法, 下推自动机

# 什么是形式语言?

形式语言: 经数学定义的语言.

语言	自然语言		形式语言		
	English	中文	化学分子式	C 语言	
	字符	A,a,B,b,...	天, 地,...	A-Z a-z 0-9 ...	A-Z a-z 0-9 ...
	单词	apple	苹果	H <sub>2</sub> O	char
	句子	How're you?	早上好!	2H <sub>2</sub> +O <sub>2</sub> =2H <sub>2</sub> O	char a=10;
	语法	Grammar	语法规则	精确定义的规则	

# 课程内容

- 正则语言
  - 有穷自动机
  - 正则表达式
  - 正则语言的性质
- 上下文无关语言
  - 上下文无关文法
  - 下推自动机
  - 上下文无关语言的性质
- 计算导论
  - 图灵机及其扩展
  - 不可判定性

## 参考书

- *Introduction to Automata Theory, Languages, and Computation.*  
John E. Hopcroft  
《自动机理论、语言和计算导论 (英文版)》机械工业出版社
- *Introduction to the Theory of Computation.*  
Michael Sipser  
《计算理论导引》机械工业出版社