

Приложение

НЕРАЗРЕШИМЫЕ И РАЗРЕШИМЫЕ ПРОБЛЕМЫ, КАСАЮЩИЕСЯ ФОРМАЛЬНЫХ ЯЗЫКОВ

Здесь мы перечислим без доказательств алгоритмически неразрешимые и разрешимые проблемы, относящиеся к различным свойствам формальных языков.

П.1. Неразрешимые проблемы

Контекстно-зависимые языки. Проблема пустоты: дана контекстно-зависимая грамматика G . Вопрос: $L(G) = \emptyset$?

Контекстно-свободные языки.

Проблема пустоты пересечения: даны произвольные контекстно-свободные грамматики G_1 и G_2 . Вопрос: $L(G_1) \cap L(G_2) = \emptyset$?

Проблема полноты: дана контекстно-свободная грамматика G , словарь терминалов которой есть Σ . Вопрос: $L(G) = \Sigma^*$?

Проблемы отношений между контекстно-свободными языками и регулярными множествами: даны контекстно-свободная грамматика G и регулярное множество R . Вопросы:

- 1) $L(G) = R$?
- 2) $L(G) \supseteq R$?
- 3) $\overline{L(G)} = \emptyset$?

Проблемы эквивалентности и вложенности: даны контекстно-свободные грамматики G_1 и G_2 . Вопросы:

- 1) $L(G_1) = L(G_2)$?
- 2) $L(G_1) \subseteq L(G_2)$?

Проблема принадлежности пересечения классу контекстно-свободных языков: даны контекстно-свободные грамматики G_1 и G_2 . Вопрос: $L(G_1) \cap L(G_2)$ — контекстно-свободный язык?

Проблема принадлежности дополнения классу контекстно-свободных языков: дана контекстно-свободная грамматика G . Вопрос: $\overline{L(G)}$ — контекстно-свободный язык?

Проблема регулярности языка: дана контекстно-свободная грамматика G . Вопрос: $L(G)$ — регулярное множество?

Неоднозначность контекстно-свободных грамматик и языков.

Неоднозначность контекстно-свободных грамматик: дана произвольная контекстно-свободная грамматика G . Вопрос: G — однозначна?

Проблема существенной синтаксической неоднозначности контекстно-свободных языков: дана произвольная контекстно-свободная грамматика G . Вопрос: $L(G)$ — существенно однозначен?

Детерминированные контекстно-свободные языки. Проблемы соотношения между детерминированными контекстно-свободными языками. Даны языки L_1 и L_2 , принимаемые детерминированными магазинными автоматами. Вопросы:

- 1) $L_1 \cap L_2 = \emptyset$?
- 2) $L_1 \cap L_2$ — контекстно-свободный язык?
- 3) $L_1 \cup L_2$ — детерминированный?
- 4) $L_1 \subseteq L_2$?

П.2. Разрешимые проблемы,
касающиеся детерминированных
контекстно-свободных языков

Некоторые вопросы, которые не разрешимы для контекстно-свободных языков в общем случае, разрешимы для детерминированных языков. Например, даны детерминированный контекстно-свободный язык L и регулярное множество R . Разрешимы следующие вопросы:

- 1) L — существенно неоднозначен?
- 2) $L = R$?
- 3) \bar{L} — регулярное множество?
- 4) $\bar{L} = \emptyset$?
- 5) \bar{L} — контекстно-свободный язык?
- 6) $L \supseteq R$?

Нерешенная проблема — неизвестно, разрешима или нет следующая проблема: даны детерминированные магазинные автоматы M_1 и M_2 . Вопрос: $T(M_1) = T(M_2)$?

УКАЗАТЕЛЬ ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Greibach S.A.** A note on undecidable properties of formal languages // Math. Systems Theory. 1968. Vol. 2, №1. P.1–6.
2. **Норкрофт J.E., Уллман J.D.** Formal languages and their relation to automata. — Reading, MA: Addison-Wesley Pub. Co., Inc., 1969. 242 p.
3. **Rozenberg G., Salomaa A.** Handbook of Formal Languages. — Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag, 1997. Vol.1: 873 p., Vol. 2: 528 p., Vol. 3: 625 p.
4. **Salomaa A.** Formal languages. — N.Y.: Academic Press, 1973. 335 p.
5. **Агафонов В.Н.** Синтаксический анализ языков программирования: Учеб. пособие. — Новосибирск: Изд-во НГУ, 1981. 91 с.
6. **Ахо А., Ульман Дж.** Теория синтаксического анализа, перевода и компиляции. Т. 1: Синтаксический анализ. 612 с.; Т.2: Компиляция. 487 с. — М.: Мир, 1978.
7. **Братчиков И.Л.** Синтаксис языков программирования. — М.: Наука, 1975. 232 с.
8. **Гинзбург С.** Математическая теория контекстно-свободных языков. — М.: Мир, 1970. 326 с.
9. **Гладкий А.В.** Формальные грамматики и языки. — М.: Наука, 1973. 368 с.
10. **Грис Д.** Конструирование компиляторов для цифровых вычислительных машин. — М.: Мир, 1975. 544 с.
11. **Гросс М., Ланген А.** Теория формальных грамматик. — М.: Мир, 1971. 294 с.
12. **Кнут Д.** Искусство программирования для ЭВМ. Т.1. — М.: Мир, 1976. 735 с.
13. **Льюис Ф., Розенкранц Д., Стирнз Р.** Теоретические основы проектирования компиляторов. — М.: Мир, 1979. 654 с.
14. **Рейуорд-Смит В. Дж.** Теория формальных языков: Вводный курс. — М.: Радио и связь, 1988. 129 с.
15. **Саломая А.** Жемчужины теории формальных языков. — М.: Мир, 1986. 159 с.
16. **Семантика** языков программирования: Сб. статей под ред. А.Н.Маслова и Э.Д.Стоцкого — М.: Мир, 1980. 394 с.
17. **Фитиалов С.Я.** Формальные грамматики. — Л.: Изд-во Ленингр. ун-та, 1984. 99 с.
18. **Фостер Дж.** Автоматический синтаксический анализ. — М.: Мир, 1975. 71 с.
19. **Хантер Р.** Проектирование и конструирование компиляторов. — М.: Финансы и статистика, 1984. 232 с.
20. **Языки и автоматы:** Сб. статей под ред. В.М.Курочкина. — М.: Мир, 1975. 358 с.

ИБН
Научная литература

Борис Константинович Мартыненко

Языки и трансляции
Учебное пособие

Редактор *Т.В. Мызникова*
Компьютерная верстка *Б.К. Мартыненко*

