

## Вопросы к экзамену

Из этих вопросов будет сформировано **42** билета (по два вопроса в билете). Каждый билет будет содержать одну задачу (простую) – третий вопрос билета.

1. Промежуточное представление среднего уровня (*MIR*). Его краткое описание и его построение.

2. Граф потока управления программы (ГПУ) и алгоритм его построения. Понятие Базового блока.

3. Постановка задачи локальной оптимизации. Локальная нумерация значений – метод (и алгоритм) построения ОАГ (Ориентированного Ациклического Графа).

4. Локальные оптимизирующие преобразования и их реализация с помощью ОАГ.

5. Восстановление базового блока по его ОАГ.

6. Алгоритм построения глубинного остовного дерева и нумерации вершин ГПУ.

7. Основные понятия анализа потока данных на ГПУ: точка программы, состояние, передаточная функция.

8. Передаточная функция базового блока и ее вычисление.

9. Анализ достигающих определений. Вычисление передаточных функций для достигающих определений (функций вида *gen-kill*).

10. Система уравнений для анализа достигающих определений и алгоритм ее решения методом итераций.

11. Модифицированный алгоритм вычисления достигающих определений. Очередь *WorkList*.

12. Анализ живых переменных. Передаточные функции анализа живых переменных.

13. Система уравнений для анализа живых переменных и алгоритм ее решения методом итераций.

14. Алгоритм вычисления множеств *Input* и *Output* для базовых блоков процедуры.

15. Анализ доступных выражений. Передаточные функции анализа доступных выражений.

16. Система уравнений для анализа доступных выражений и алгоритм ее решения методом итераций.

17. Понятие полурешетки. Определение абстрактной операции «сбор». Свойства операции «сбор». Верхний элемент полурешетки.

18. Полурешеточное отношение частичного порядка  $\leq$  и его свойства.

19. Наибольшая нижняя граница двух элементов полурешетки и ее связь с операцией сбор. Диаграмма полурешетки.

20. Понятие структуры потока данных. Структуры потока данных для анализов: достигающих определений, живых переменных и доступных выражений.

21. Определение замкнутости семейства функций. Доказательство замкнутости семейств передаточных функций  $GK$ ,  $LV$  и  $AE$ .

22. Понятие монотонной структуры потока данных. Доказательство монотонности структур потока данных для анализов: достигающих определений, живых переменных и доступных выражений.

23. Понятие дистрибутивной структуры потока данных. Доказательство дистрибутивности структур потока данных для анализов: достигающих определений, живых переменных и доступных выражений.

24. Обобщенный итеративный алгоритм анализа потока данных.

25. Доказательство сходимости обобщенного итеративного алгоритма анализа потока данных.

26. Доказательство сходимости обобщенного итеративного алгоритма анализа потока данных к решению системы уравнений потока данных.

27. Доказательство того, что в случае монотонной структуры потока данных решение системы уравнений потока данных, найденное с помощью итеративного алгоритма является ее максимальной фиксированной точкой.

28. Свойства решений уравнений потока данных для монотонных и дистрибутивных структур. Идеальное решение.

29. Свойства решений уравнений потока данных для монотонных и дистрибутивных структур. Решение сбором по всем путям.

30. Неконсервативность решения, «большого» (в смысле решеточного отношения частичного порядка), чем идеальное.

31. Связь решения сбором по всем путям с максимальной фиксированной точкой в случае монотонных и дистрибутивных структур.

32. Доказательство консервативности MFP-решения (максимальной фиксированной точки).

33. Доминатор: определение. Свойства отношения доминирования. Непосредственный доминатор. Дерево доминаторов.

34. Алгоритм вычисления всех доминаторов.

35. Понятие границы доминирования. Свойства вершин, входящих в границу доминирования.
36. Алгоритм вычисления границ доминирования.
37. Алгоритм вычисления всех постдоминаторов.
38. Алгоритм вычисления обратных границ доминирования.
39. Проблема распространения копий и итеративный алгоритм ее решения.
40. Классификация дуг ГПУ: остовные, прямые, обратно направленные, обратные и поперечные (косые) дуги.
41. Понятие естественного цикла. Алгоритм построения естественного цикла по обратной дуге.
42. Алгоритм перемещения кода, инвариантного относительно цикла.
43. Алгоритм удаления бесполезного кода.
44. Алгоритм удаления недостижимого кода.
45. Алгоритм оптимизации потока управления.
46. Построение SSA-формы. Базовый алгоритм.
47. Алгоритм построения частично-усеченной SSA-формы. Расстановка  $\phi$ -функций.
48. Алгоритм построения частично-усеченной SSA-формы. Переименование переменных.
49. Восстановление кода из SSA-формы. Замена  $\phi$ -функций группами инструкций копирования.
50. Постановка задачи глобального распространения констант. Полу-решетка значений констант. Специальные константы *Undef* и *NAC*.
51. Постановка задачи глобального распространения констант. Операция сбора в структуре распространения констант.
52. Передаточные функции структуры распространения констант.
53. Монотонность и недистрибутивность структуры распространения констант.
54. Двухфазный алгоритм глобального распространения констант.
55. Нумерация значений в суперблоках.
56. Алгоритм глобальной нумерации значений с помощью рекурсивного обхода дерева доминаторов.
57. Алгоритм построения иерархии областей. Сводимость ГПУ.
58. Анализ потока данных на основе областей.

59. Вычисление передаточных функций областей. Основные операции.

60. Замкнутость семейства передаточных функций относительно операции композиции.

61. Замкнутость семейства передаточных функций относительно операции сбора.

62. Замкнутость семейства передаточных функций относительно операции замыкания.

63. Алгоритм анализа потока данных на основе областей.

64. Накладные расходы на вызов процедуры.

65. Граф вызовов и его построение.

66. Алгоритм агрессивной открытой вставки. Фаза клонирования.

67. Алгоритм агрессивной открытой вставки. Фаза вставки.

68. Контекстно-нечувствительный межпроцедурный анализ. Построение и использование межпроцедурного ГПУ.

69. k-ограниченный контекстно-чувствительный анализ

70. Контекстно-чувствительный анализ на основе клонирования

71. Контекстно-чувствительный анализ на основе аннотаций

72. Алгоритм межпроцедурного распространения констант.

73. Моделирование передачи значений через процедуры: функции скачка.

74. Генерация кода методом переписывания дерева.

75. Локальное распределение регистров.

76. Глобальное распределение регистров методом раскраски графа конфликтов.

77. Глобальное распределение регистров методом линейного сканирования.

78. Глобальное распределение регистров модифицированным методом линейного сканирования.

79. Сохранение семантики программы при планировании кода.

80. Локальное планирование кода.

81. Алгоритм планирования списка.

82. Глобальное планирование кода. Перемещение кода вверх и вниз.

83. Алгоритм глобального планирования кода на основе областей.

84. Планирование с добавлением компенсирующего кода.