

ВВЕДЕНИЕ В СПЕЦИАЛЬНОСТЬ

Направление: Автоматизированные системы
обработки информации и управления

Лекция 1

Цель курса

Ознакомить студентов с
основными
направлениями научной и
образовательной
деятельности кафедры
АОИ

Основные компетенции бакалавра по направлению АСУ и ОИ

- Разработка, реализация и эксплуатация АСУ и АСУТП.
- Оптимизация программных кодов.
- Эффективное размещение данных в иерархической памяти компьютера.
- Эффективное распараллеливание вычислений в многопроцессорных ВК.
- Эффективная защита от вирусных атак и несанкционированного доступа.
- Разработка новых ОС и драйверов.

Пример 1

- Содержательная постановка задачи: требуется в массиве «А», содержащем n строк и два столбца определить сумму элементов каждой строки.
- Формальная постановка задачи:

$$\forall i : y(i) = \sum_{j=1}^{j=2} A(i, j).$$

Алгоритм 1

Шаг 1. В программе присутствуют два массива $Y(n)$ и $A(n,2)$.

Шаг 2. $i = 1$.

Шаг 3. $Y(i) = 0$.

Шаг 4. $Y(i) = Y(i) + A(i,1) + A(i,2)$

Шаг 5. Если $i=n$, то перейти к шагу 7, в противном случае – к шагу 6.

Шаг 6. $i=i+1$, перейти к шагу 3.

Шаг 7. Конец алгоритма.

Примерные характеристики программной реализации алгоритма 1

- Число операторов программы
 $N = 7$.
- Объем памяти M , выделенной для хранения данных (ячеек):
 $M = 3n$.
- Быстродействие программы (число операций сложения) S :
 $S = 2n$.

Алгоритм 2

Шаг 1. В программе присутствует только массив $A(n,2)$.

Шаг 2. $i = 1$.

Шаг 3. $A(i,1) = A(i,1) + A(i,2)$

Шаг 4. Если $i=n$, то перейти к шагу 6, в противном случае – к шагу 5.

Шаг 5. $i=i+1$, перейти к шагу 3.

Шаг 6. Конец алгоритма.

Примерные характеристики программной реализации алгоритма 2

- Число операторов программы
 $N_1 = 6$.
- Объем памяти M , выделенной для хранения данных (ячеек):
 $M_1 = 2n$.
- Быстродействие программы (число операций сложения) S :
 $S_1 = n$.

Величина выигрыша η

- Выигрыш в размере программного кода:

$$\eta_1 = N/N_1 = 1,1666\dots$$

- Выигрыш в размере данных, хранимых в памяти:

$$\eta_2 = M/M_1 = 1,5.$$

- Выигрыш в быстродействии

$$\eta_3 = S/S_1 = 2$$

Самостоятельно

Даны два массива, содержащие по n ячеек.

Требуется:

1. Дать формальную постановку задачи поиска в них минимального элемента.
2. Предложить эффективный алгоритм решения задачи.
3. Определить основные прогнозируемые параметры программной реализации предложенного алгоритма.

Эффективная борьба с вирусами

- Работа любого антивирусного сканера определяется тремя функциями:
 1. Сканирование памяти компьютера на предмет поиска вирусов и запорченных данных.
 2. Блокада либо уничтожение вирусов.
 3. Восстановление запорченной информации.

Количественные зависимости

- Затраты времени T_1 на сканирование памяти компьютера прямо пропорциональны частоте запуска сканера f : $T_1 = a \cdot f$, где «а» – коэффициент.
- Затраты времени T_2 на восстановление запорченных файлов в первом приближении обратно пропорциональны частоте запуска сканера: $T_2 = b/f$.

Пример 2

- Содержательная постановка задачи: требуется определить оптимальную частоту запуска антивирусного сканера, минимизирующую затраты на борьбу с вирусами.
- Формальная постановка задачи:
$$T = T_1 + T_2 \rightarrow \min,$$
или: $a \cdot f + b/f \rightarrow \min.$

Экспериментальные данные

- Экспериментальные данные:

F (Гц)	T (сек)
1	27
3	11
5	3
8	6
10	18

- Предлагаемое решение: $f = 5$; $T = 3$.

Алгоритм поиска оптимальной частоты запуска сканера

Шаг 1. Ввод экспериментальных данных.

Шаг 2. Поиск аналитической зависимости $T(f)$ методом наименьших квадратов.

Шаг 3. Численное решение уравнения $dT/df = 0$.

Шаг 4. Конец алгоритма.

Решение примера 2

f	T
1	27
3	11
5	3
8	6
10	18

Уравнение $T(f)$ имеет вид:

$$T = f^2 - 12f + 38.$$

Оптимальное значение f равно шести.

Минимальные затраты времени на антивирусную защиту равны двум.

Величина выигрыша $\eta = 1,5$.

Самостоятельно

- Пользуясь описанным выше алгоритмом, определить оптимальную частоту запуска антивирусного сканера, если экспериментальные данные представлены таблицей:

f	T
1	15
3	13
5	17,4
12	37

Аналитический вид зависимости $T(f)$

- ⊙ $T_1 = 3f.$
- ⊙ $T_2 = 12/f$
- ⊙ $T = T_1 + T_2.$