

НИЖЕГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМ. Н.И. ЛОБАЧЕВСКОГО
ИНСТИТУТ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, МАТЕМАТИКИ И МЕХАНИКИ

Учебный курс

МЕТОДЫ ПРОГРАММИРОВАНИЯ - 2





Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского
Институт информационных технологий, математики и механики

Учебный курс:

Методы программирования - 2

Тема 4:

Динамическое распределение памяти

Гергель В.П., профессор ,
директор института ИТММ

Глава 1.

Структура действия и структуры данных

1.5. Динамическое распределение памяти

1. Статическое и динамическое распределение памяти. Необходимость разработки системы управления памяти
2. Динамическое распределение путем перепакетки структур хранения.
Практическая работа 5: Разработка системы поддержки нескольких стеков
3. Роль гипотез о поведении стеков
 - Гипотеза о сохранении локальных тенденций роста
 - Использование вероятностных моделей (смешанные гипотезы)
 - Разработка схем адаптивного поведения программ для оценки параметров применяемых моделей

Вопросы для обсуждения

1.5. Динамическое распределение памяти...

Определение 1.13. Распределение памяти до начала процесса вычислений называется *статическим*. Распределение памяти в ходе выполнения программы называется *динамическим распределением памяти*.

Пример.



В общей области памяти располагаются 3 стека



Стек 1 переполнен



Перераспределение свободной памяти путем перемещения стеков по памяти

Определение 1.14. Процедура динамического перераспределения памяти путем переписи части хранимых значений в другую область памяти называется *перепакровкой памяти* или просто *перепакровкой*.

1.5. Динамическое распределение памяти...

1. Динамическое распределение памяти

- ☑ Перепаковка обеспечивает эффективное использование одного ресурса ЭВМ (*памяти*) за счет другого ресурса (*времени*).
- ☑ Для выполнения перепаковки требуется разработка управляющих программ.

Определение 1.15. Выполнение функций анализа свободной памяти, планирование размещения структур, переписывание структур называется *управление памятью*. Комплекс программ, реализующих управление памятью называется *системой управления памятью*.

- ☑ Необходимость перепаковки обуславливается принятым способом реализации отношений следования.



1.5. Динамическое распределение памяти...

2. Динамическое распределение путем перепакетки структур хранения

Практическая работа 5: Разработка системы поддержки нескольких стеков



1.5. Динамическое распределение памяти...

3. Роль гипотез о поведении стеков...

- ☑ Гипотезы о поведении структур служат основой для принятия решений о распределении памяти
- ☑ Формирование гипотез происходит в результате теоретического анализа модели решаемой задачи или может быть выполнено на основе статистических данных, получаемых в ходе вычислительных экспериментов с проектируемой программной системой
- **Гипотеза 1:** Стеки используются с одинаковой интенсивностью
⇒ память разделяется между стеками поровну
- **Гипотеза 2:** Интенсивность использования стеков различается. Конструктивное предположение о характере такой неравномерности может состоять в гипотезе *сохранения локальных тенденций роста* стеков, т.е. в каждый момент времени использование стеков на последующих шагах вычислений характеризуется точно таким же поведением, что и на предшествующих этапах обработки данных.

1.5. Динамическое распределение памяти...

3. Роль гипотез о поведении стеков...

↪ Гипотеза 2: Сохранение локальных тенденций роста

- показатель роста стека

$$\delta_i = \max (0, \text{DataCount}'_i - \text{DataCount}_i)$$

- суммарный показатель роста

$$\Delta = \sum \delta_i, 0 \leq i < N$$

- правило распределение памяти для стеков в соответствии с их показателями роста

$$Li'_k = Li'_{k-1} + (Hi_{k-1} - Li_{k-1} + 1) + F * (\delta_i / \Delta), 1 \leq k < N$$

⌚ Как изменить программы системы для применения нового варианта перераспределения памяти?

↪ Достаточно переопределить метод планирования памяти для перепакетки **SetStackLocation** (процедуру оценки показателей роста целесообразно выделить в отдельный метод **SetStackRate**)

Контрольный пример: 

1.5. Динамическое распределение памяти...

3. Роль гипотез о поведении стеков...

↪ Гипотеза 3: Использование вероятностных предположений о поведении стеков

Пусть есть θ , $0 \leq \theta \leq 1$, вероятность выполнимости гипотезы сохранения локальных тенденций роста. Тогда

$$Li'_k = Li'_{k-1} + (Hi_{k-1} - Li_{k-1} + 1) + (1-\theta) * (F/N) + \theta * F * (\delta_i / \Delta), \quad 1 \leq k < N$$

Распределение памяти поровну между стеками

Распределение памяти пропорционально показателям роста

⌚ Какая дополнительная доработка системы требуется для применения новой схемы распределения памяти ?

↪ Достаточно переопределить метод планирования памяти для перепакетки **SetStackLocation** (!)

Контрольный пример:



1.5. Динамическое распределение памяти...

3. Роль гипотез о поведении стеков...

↳ **Адаптивная оценка параметров модели...**

⌚ Как оценить вероятность выполнимости гипотезы сохранения локальных тенденций роста θ ?

☑ Пусть σ есть количество выполненных перепакетов памяти за некоторый отрезок времени Δt . Величина σ зависит от значения θ и для повышения эффективности функционирования системы следует определить такое θ , чтобы количество перепакетов было минимальным, т.е.

$$\min_{\theta} \sigma(\theta)$$

1.5. Динамическое распределение памяти...

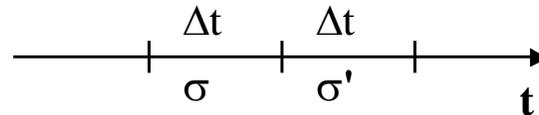
3. Роль гипотез о поведении стеков...

↳ Адаптивная оценка параметров модели

$$\min \sigma(\theta)$$

☑ Возможная схема определения оптимального значения θ может состоять в следующем:

– выполним оценку величины σ на последовательных друг за другом отрезках времени Δt



и определим величину изменения количества выполненных перепаковок:

$$\Delta \sigma = \sigma' - \sigma$$

– примем следующее следующее правило корректировки значения θ

$$\theta' = \begin{cases} \theta + \Delta\theta, & \Delta\sigma \leq 0, \\ \theta - \Delta\theta, & \Delta\sigma > 0, \end{cases}$$

где $\Delta\theta$ есть параметр схемы адаптации.



1.5. Динамическое распределение памяти

3. Роль гипотез о поведении стеков

↳ Адаптивная оценка параметров модели

- ☑ Для включения в разработанную программную системы схемы адаптации по прежнему достаточно переопределить метод планирования памяти перепакровки **SetStackLocation (!)**

Контрольный пример:



Результаты вычислительных экспериментов

Гипотеза	Итераций	Количество перепакровок	Среднее	
Одинаковое использование	2007	1018	1, 97	
Сохранение тенденций роста	1195	726	1, 64	
Смешанная	2578	1337	1, 92	$\theta=0.5$
Адаптация	3031	1474	2, 06	$\theta=0.3$

Заключение

- Статическое и динамическое распределение памяти
- Система управления памяти
- Система поддержки нескольких стеков
- Роль гипотез о поведении структур данных
- Оценка параметров модели в ходе вычислений

Вопросы для обсуждения

- Динамическое распределение памяти путем перепакровки структуры хранения
- Гипотезы о поведении стеков
- Схемы адаптивного поведения программ
- Способы снижения затрат на организацию динамического распределения памяти

Темы заданий для самостоятельной работы

- Разработка системы поддержки нескольких очередей
- Моделирование динамики использования стеков

Следующая тема

- Структуры хранения с использованием сцепления (списки)

Контакты

Нижегородский государственный университет им.
Н.И. Лобачевского (www.unn.ru)

Институт информационных технологий, математики
и механики (www.itmm.unn.ru)

603950, Нижний Новгород, пр. Гагарина, 23,
р.т.: (831) 462-33-56,

Гергель Виктор Павлович

(<http://www.software.unn.ru/?dir=17>)

E-mail: gergel@unn.ru

