

Алгоритмы и структуры данных на Python. Интерактивный
курс

Урок 6



Работа с динамической памятью

Представление в памяти
коллекций. Управление
памятью.

План

- Память компьютера.
- Проблемы управления памятью.
- Способы выделения и фазы управления памятью.
- Основные методы управления памятью.



Основные фазы работы с памятью



Проблемы управления памятью

Память не бесконечна

Механизм управления
памятью:
автоматический или
ручной

Работа с общей
памятью



Способы выделения памяти

**СТАТИЧЕСКАЯ
ИНФОРМАЦИЯ**

**ДИНАМИЧЕСКАЯ
ИНФОРМАЦИЯ**



Фазы управления памятью



Основные методы управления памятью

- Статическое распределение памяти
- Стековое распределение памяти
- Представление памяти в виде кучи (heap)



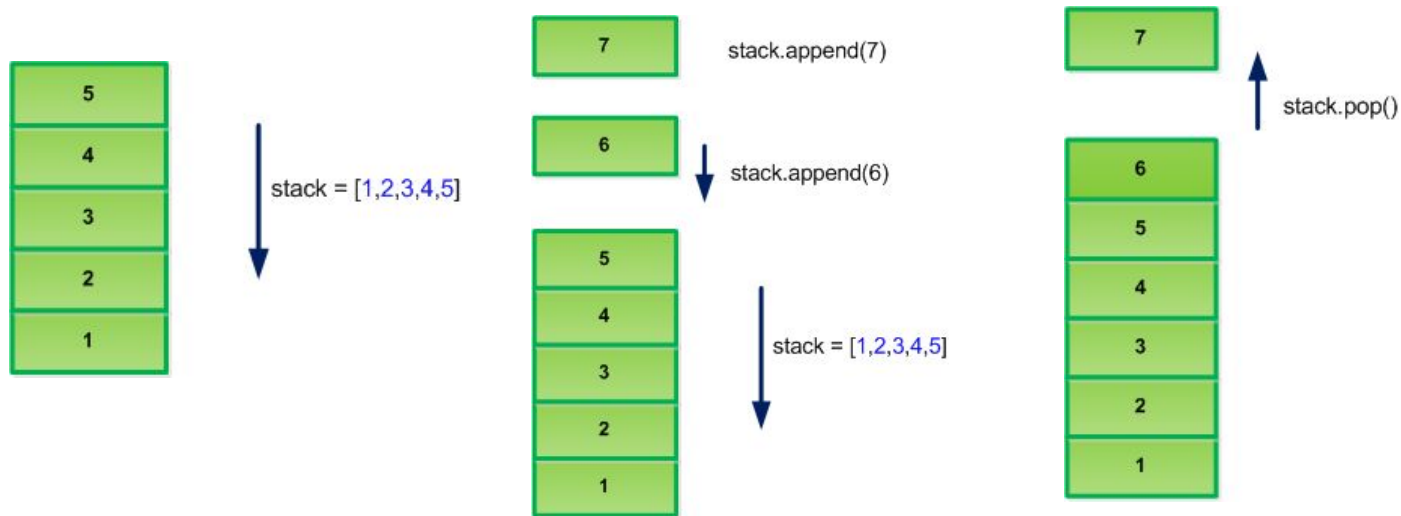
Статическое распределение памяти на примере двумерного массива

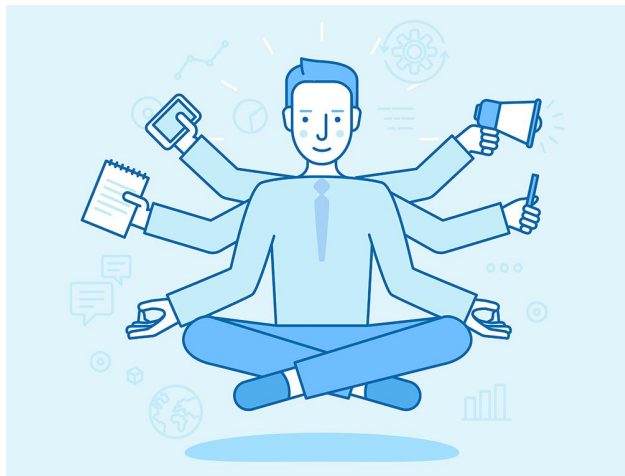


$$\text{Address} + \text{SizeElem} * \text{Cols} * i + \text{SizeElem} * j$$



Стековое управление памятью





Управление кучей



Итоги:

Теория

- Память компьютера.
- Проблемы управления памятью.
- Способы выделения и фазы управления памятью.
- Основные методы управления памятью.



План

- Системы счисления
- Представление чисел в памяти (нули и единицы)



Системы счисления

- Десятичная 42
- Двоична 0b101010
- Восьмеричная 0o52
- Шестнадцатеричная 0x2a



Системы счисления

10	2	8	16
0	0	0	0
1	1	1	1
2	10	2	2
3	11	3	3
4	100	4	4
5	101	5	5
6	110	6	6
7	111	7	7

10	2	8	16
8	1000	10	8
9	1001	11	9
10	1010	12	A
11	1011	13	B
12	1100	14	C
13	1101	15	D
14	1110	16	E
15	1111	17	F



Целые числа в двоичном коде

Прямой порядок	12	0	0	0	0	1	1	0	0
Обратный порядок	-12	1	1	1	1	0	0	1	1
Дополнительный порядок	-12	1	1	1	1	0	1	0	0



Вещественные числа в двоичном коде

$$312,3125 == 100111000,0101$$

$$100111000,0101 == 1,001110000101 \times 2^8 == 1,001110000101 \times 10^{1000}$$



Вещественные числа в двоичном коде

Название	Знак	Порядок									Мантисса						
Индекс	31	30	29	28	27	26	25	24	23		22	21	20	19	18	17	16
Бит	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	1	1	0	0

Название	Мантисса															
Индекс	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Бит	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0



Итоги:

Теория

- Системы счисления
- Представление чисел в памяти (нули и единицы)

Практика

- Функции преобразования систем счисления



План

- Список (`list`) - как он работает в недрах Python?

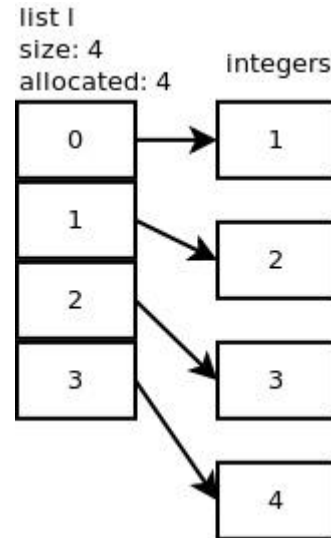
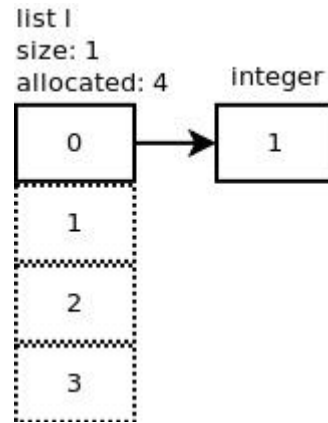


Список. List

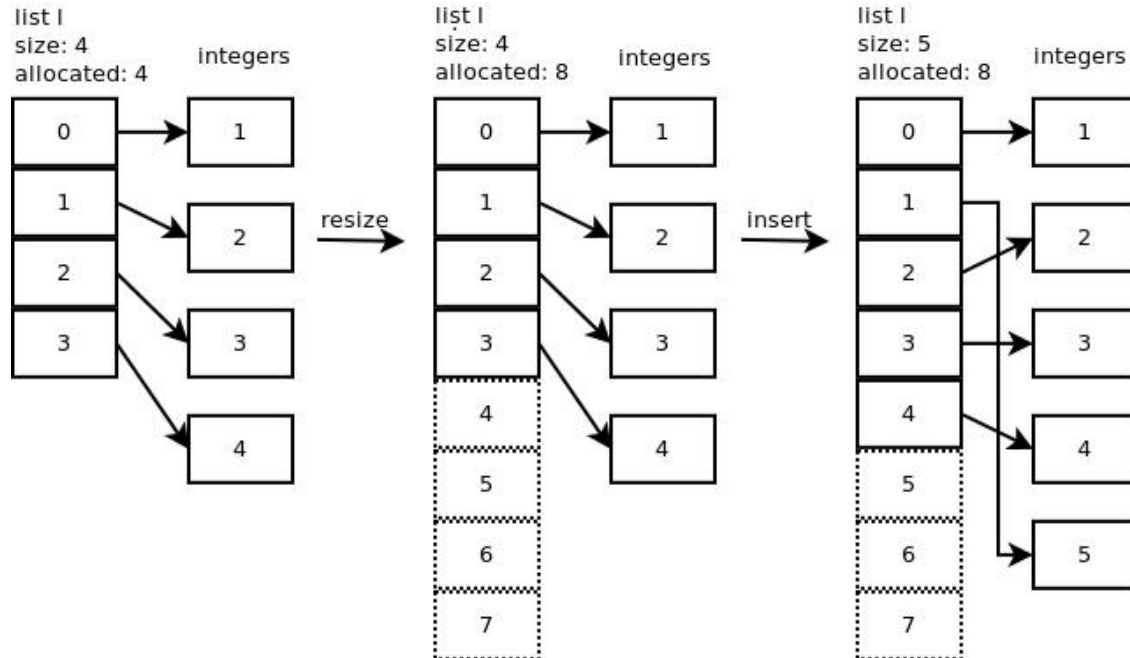
Список (`list`) - упорядоченная изменяемая коллекция объектов произвольных типов, к которым можно обратиться по индексу.



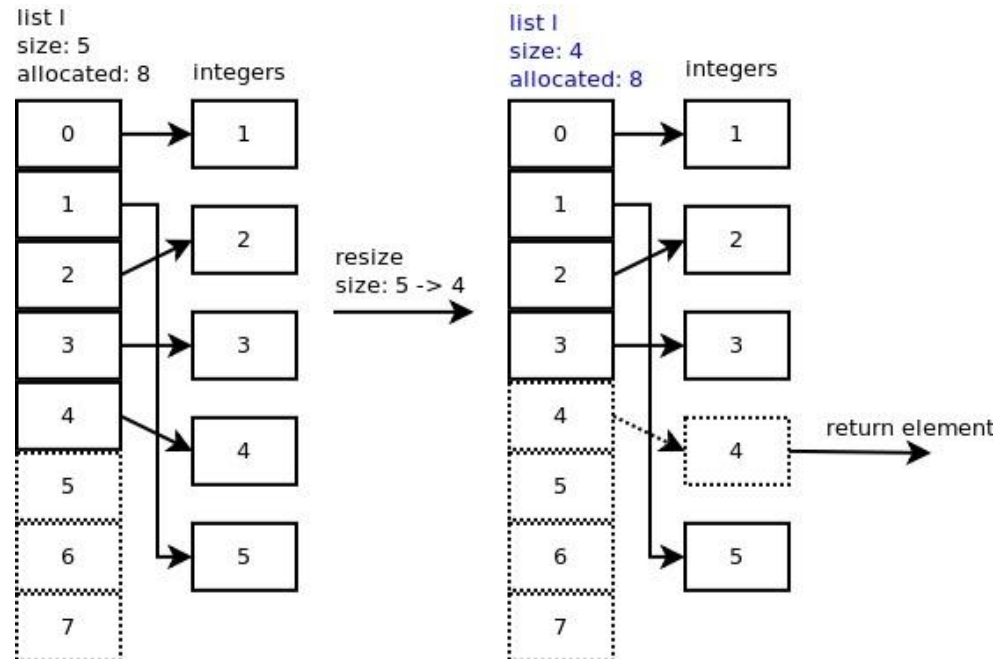
list.append, list.extend



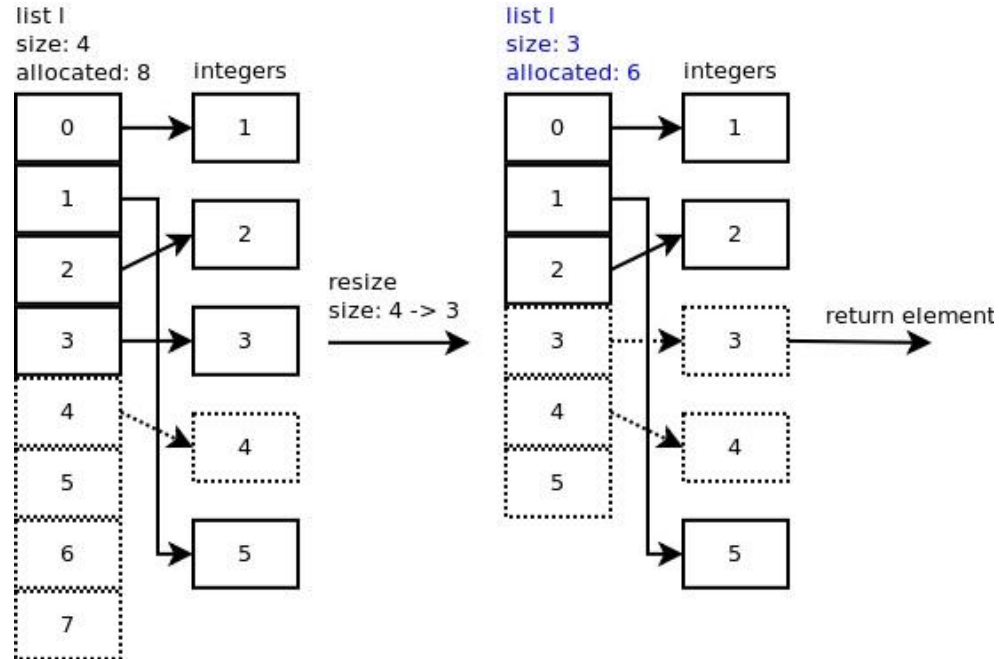
list.insert



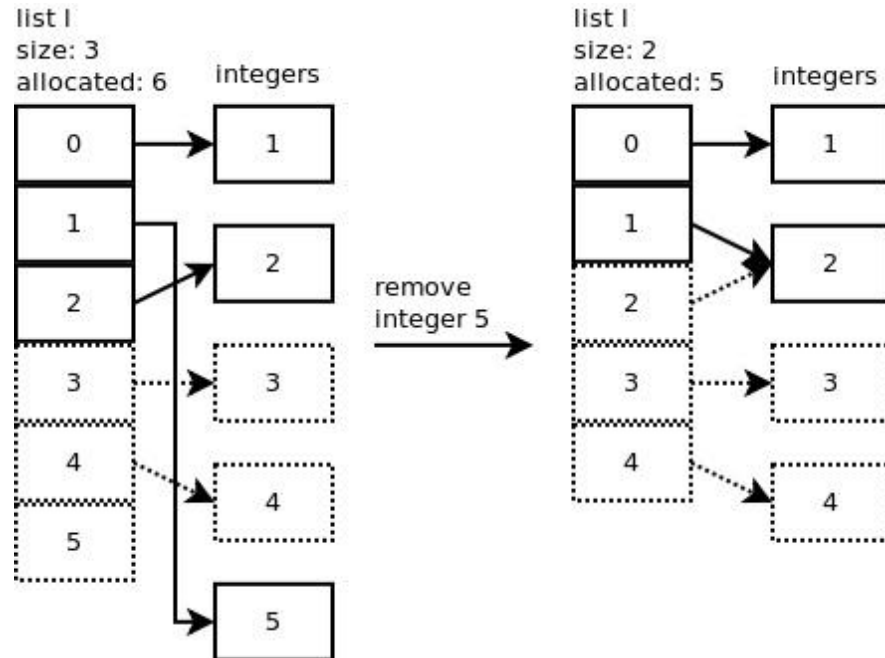
list.pop



list.pop



list.remove



Итоги:

Теория и Практика

- Список (`list`) - основные методы и как они работают.



План

- Сколько места занимают объекты в памяти?



Итоги:

Теория

- Сколько места занимают объекты в памяти

Практика

- Программа для рекурсивного подсчёта занимаемой объектом памяти

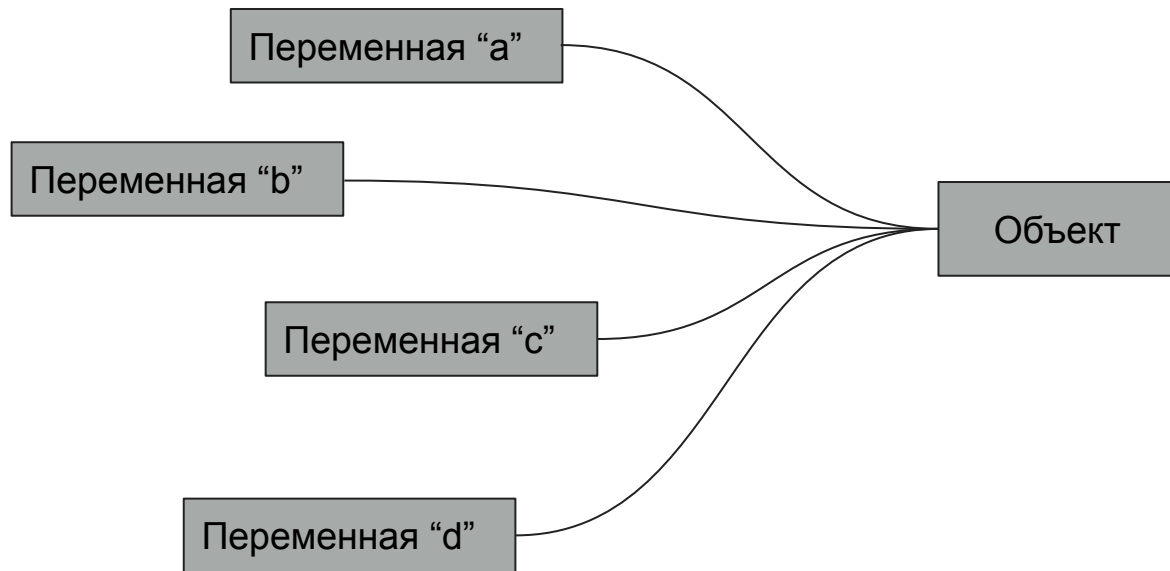


План

- Структура объекта в памяти



Переменная в Python



Структура объекта в памяти

Счетчик ссылок	Указатель на тип	Содержимое
7	1624869344	42



Расшифровка `struct.unpack`

Символ	Значение C	Значение Python	Длина в байтах
c	char	Строка из одного символа	1
i	int	int	4
l	long	int	4
L	unsigned long	int	4
d	double	float	8



Итоги:

Теория и Практика

- Структура объекта в памяти



Домашнее задание

1. Подсчитать, сколько было выделено памяти под переменные в программах, разработанных на первых трех уроках.

Выберите 3 любые ваши программы для подсчёта.



План

- Разбор домашнего задания

