Объектно-ориентированное программирование

Лекция 1

Введение в ООП

ИВТ и ПМ
ЗабГУ

2021

План

Outline

Структурное программирование

- Что такое структурное программирование?
- Что такое процедурное программирование?
- Что такое модульное программирование?

Outline

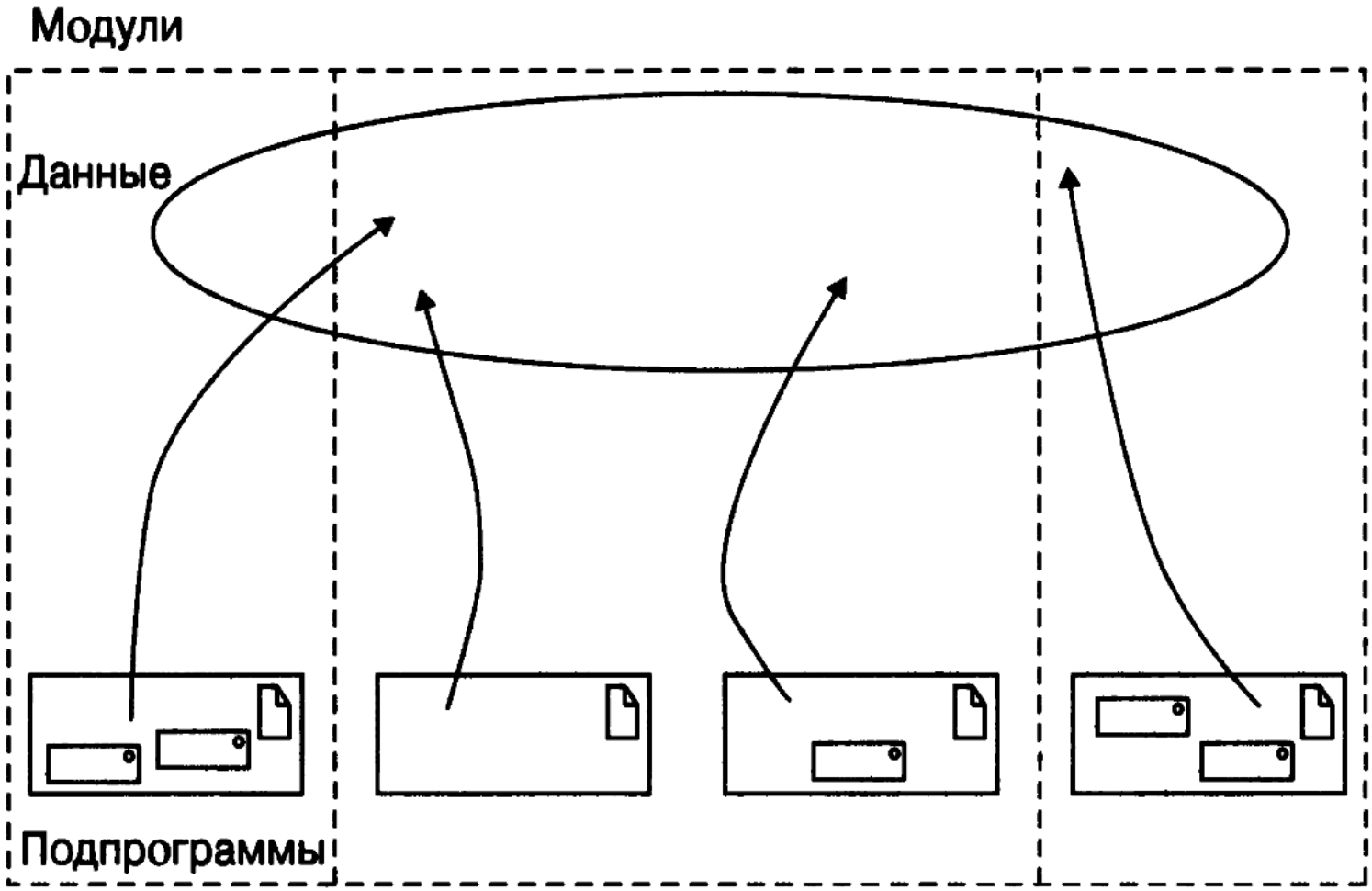
Декомпозиция

- Большие программы создавать сложно
- Декомпозиция – разделение предметной области, задач и исходного кода на части - упрощает разработку.

Декомпозиция

- **Алгоритмическая декомпозиция** используется в структурном программировании.
  - Задачи разбиваются на подзадачи
  - Решение задачи и сама программа – *процесс*
  - Структуры данных – вторичны
- Код решающий задачи можно вынести в подпрограммы
- Подпрограммы (и типы данных) можно объединить в модули

Модульное программирование

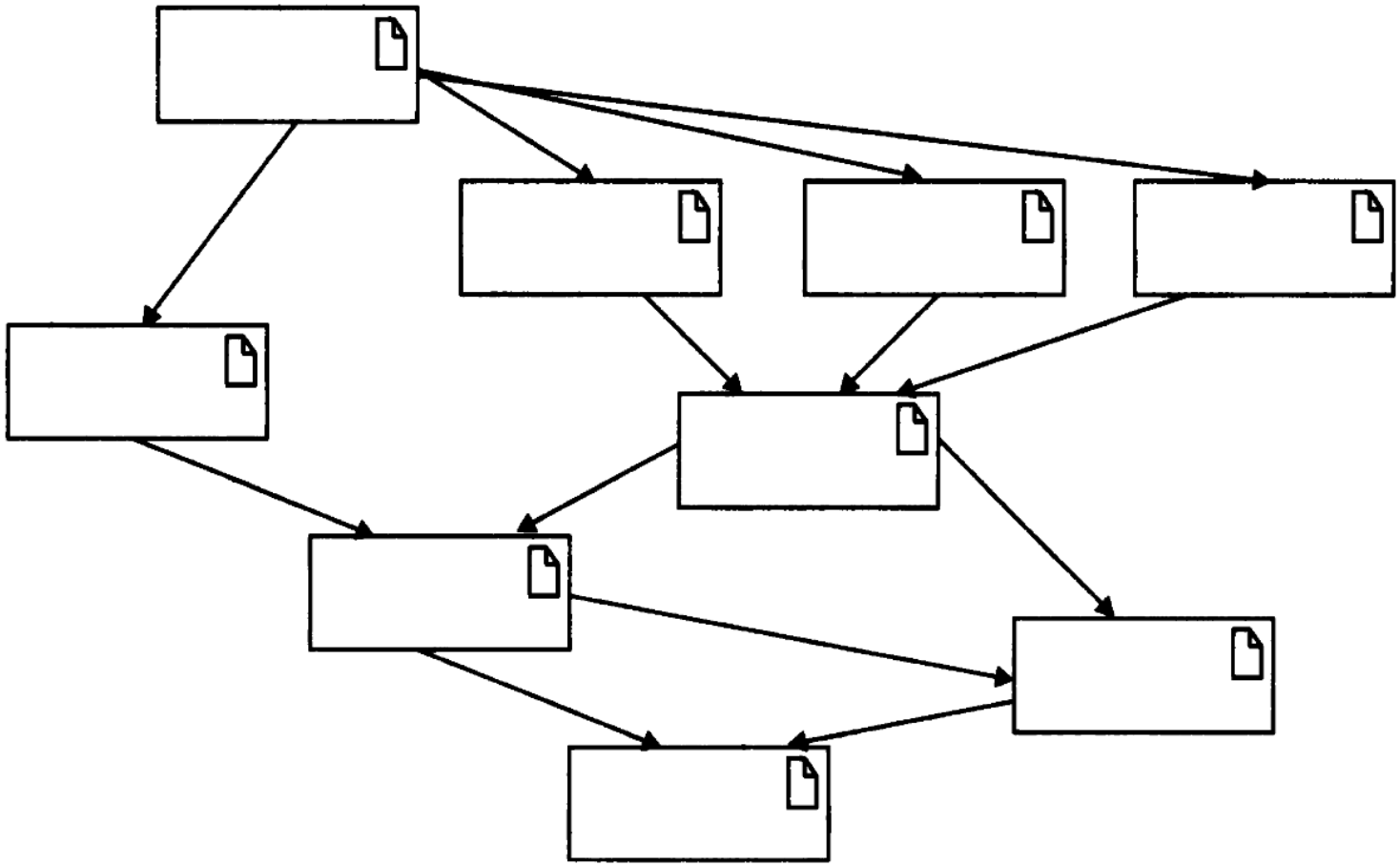


Декомпозиция

Однако мир представляет собой совокупность взаимодействующих объектов...

- **Объектно-ориентированная декомпозиция**
  - Предметная область представляется разбивается на объекты
  - Задача представляется как взаимодействие отдельных объектов.

Объектно-ориентированное программирование



ООП

- Практически все языки программирования поддерживают ООП
- ООП – самая популярная парадигма программирования
- ООП хорошо сочетается с событийно-ориентированным программированием

Объектно-ориентированная декомпозиция

"Вместо процессоров, бесцеремонно расхватывающих структуры данных, мы имеем дело с благонравными объектами, вежливо просящими друг друга об услугах."

– Г. Буч. Объектно-ориентированный анализ и проектирование с примерами приложений

Объектно-ориентированная декомпозиция

Пример.

- Главное окно программы можно представить объектом
- Этот объект состоит из других объектов - кнопок, надписей, полей ввода и т.д.
- Файл – тоже представляется объектом.
- В файле может хранится набор сведений (таблица), например телефонная книга.
- Каждая запись в телефонной книге – объект.
- Эти объекты можно показать (в том или ином виде) в таблице на главном окне.

- Объект файл – читает содержимое конкретного файла. Создаёт на основе прочитанной информации набор других объектов – записей телефонной книги.
- Главное окно записывает загруженные записи в таблицу
- Таблица отображает данные на главном окне

Объект

"***Объект*** *– это мыслимая или реальная сущность, обладающая характерным поведением и отличительными характеристиками и являющаяся важной в предметной области"*

– Г. Буч

Объекты

Примеры объектов?

Объект

- Объект обладает поведением – может что-то делать
  Кот умеет мяукать, спать и есть
- Объект обладает характеристиками – по ним можно отличить один объект от другого
  Этот кот белый, с зелёными глазами и мягкой шёрсткой
- Объект важен в предметной области

Пример

Процедурное программирование

```
struct GeoCoor{
    float lat;      // широта
    float lon;      // долгота
};

// прибавить delta градусов к широте
void add_longitude(GeoCoord &c, float delta){
    c.lat += delta;
    if ( fabs(c.lat) ) > 90 { ... }
}

// ...

GeoCoord c = {51, 110};
// ...
c.lon = 1000;              // !

add_lat( c, 50 );
```

Пример

Объектно-ориентированное программирование

```
class GeoCoor{
    float lat;      // широта
    float lon;      // долгота
    //..
    void set longitude(float x){
        if ( fabs(x) > 180) throw invalid_argument("...");
        else this->lon = x;
        }
    // прибавить delta градусов к широте
    void add_longitude(float delta){
        this->lat += delta;
        if ( fabs(this->lat) ) > 90 { ... }          }
};

// ...
GeoCoord c(51, 110);
// ...
c.set_longitude( 1000 );
c.add_latitude( 50 );
```

Outline

Объекты могут быть похожи

- Некоторые объекты могут обладать одинаковым набором свойств.
- Например записи в телефонной книге.
- У этих объектов два свойства: номер телефона и имя абонента.

- Другие объекты могут обладать другим набором свойств
- Поэтому возникает необходимость описывать общие свойства для групп объектов чтобы отличать их друг от друга.

Объекты могут быть похожи

- Над объектами с одинаковым набором свойств можно совершать одинаковый набор действий
- Например над объектами - записями телефонной книги - можно совершать действия:
  - изменения номера телефона,
  - изменение имени абонента,
  - форматирование номера телефона (преобразование +79991234567 -> +7-999-123-45-57)

Объекты могут быть похожи

Для описания общности объектов с одинаковыми свойствами и действиями используется **абстрактный тип данных**.

Абстрактный тип данных

Абстрактный тип данных (АТД, Abstract Data Type - ADT) — это математическая модель для типов данных, где тип данных определяется поведением (семантикой) с точки зрения пользователя данных, а именно в терминах возможных значений, возможных операций над данными этого типа и поведения этих операций.

Абстрактный тип данных

АТД позволяет описать тип данных независимо от языка программирования.

Но как и в языках программирования, в описании АДТ существуют договорённости по структуре и стили описания

Шаблон описание абстрактного типа данных

ADT НаименованиеАбстрактногоТипаДанных

- **Данные**
  … перечисление данных …

- **Операции**
  - **Конструктор**
    Начальные значения:
    Процесс:
  - **Операция…**
    Вход:
    Предусловия:
    Процесс:
    Выход:
    Постусловия:
  - **Операция…** …

Конец ADT НаименованиеАбстрактногоТипаДанных

Абстрактный тип данных

- Данные – набор из общих свойств для описываемой общности объектов
- Операции – действия которые можно совершать над данными
  - Вход – необходимые входные данные для совершения операции. Могут отсутствовать.
  - Предусловия – требования к входным данным, при соблюдении которых операция может быть произведена
  - Процесс – совершаемые действия
  - Выход – выходные данные, получаемые после совершения действия. Могут отсутствовать.
  - Постусловия – требования к данным, которые должны быть соблюдены после выполнения действия.

Объектно-ориентированная декомпозиция

"Вместо процессоров, бесцеремонно расхватывающих структуры данных, мы имеем дело с благонравными объектами, вежливо просящими друг друга об услугах."

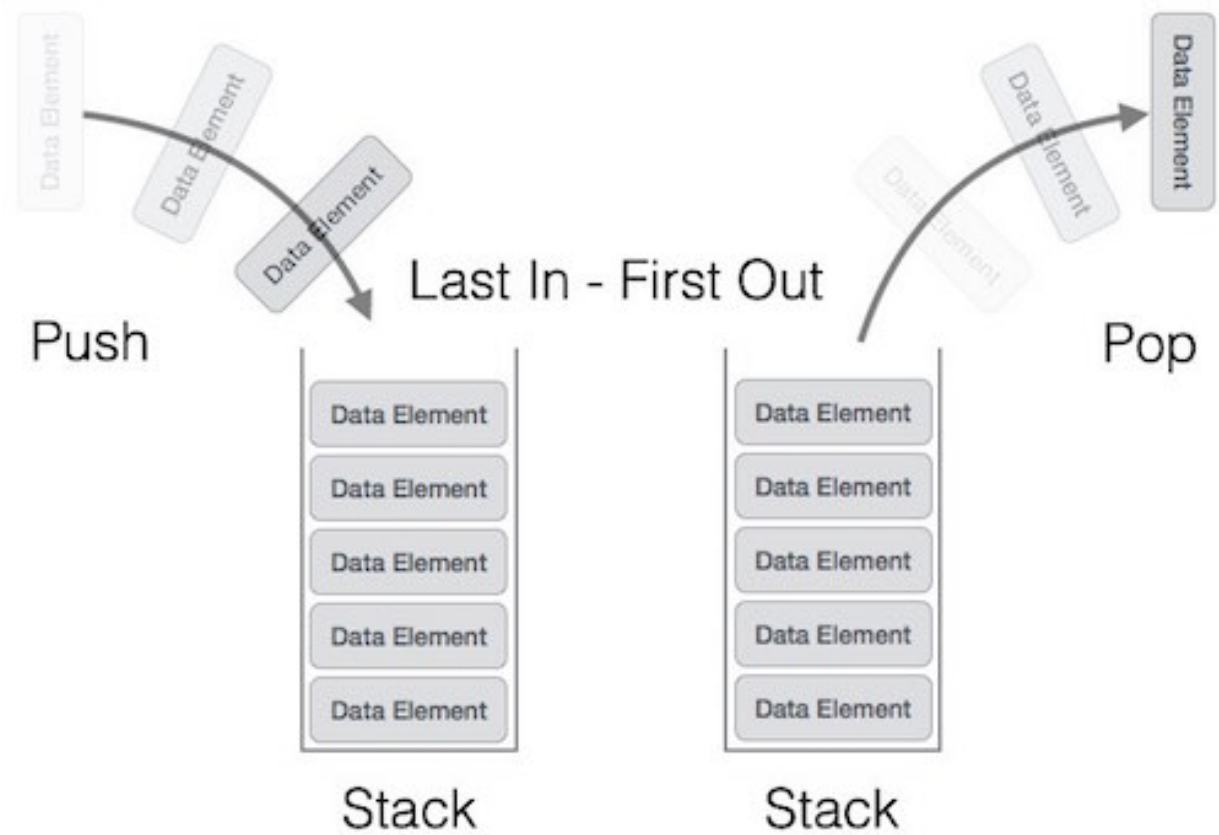
– Г. Буч. Объектно-ориентированный анализ и проектирование с примерами приложений

- Изменение данных (значений для свойств) объекта - услуга которую оказывает объект.
- Чтение кем либо данных из объекта - тоже услуга объекта.
- Поэтому чтение и изменение данных - это отдельные операции.
- Такие операции приводят для каждого из свойств объекта.

Абстрактный тип данных

Пример: стек

Стек - абстрактный тип данных, представляющий собой список элементов, организованных по принципу LIFO (англ. last in — first out, «последним пришёл — первым вышел»)



Outline

Пример ADT - Стек

ADT Stack

- **Данные**

  Список элементов с позицией top, указывающей на вершину стека.

- **Операции**

  - **Конструктор**
    Начальные значения:
    Нет
    Процесс: Инициализация вершины стека.

  - **StackEmpty**
    Вход: Нет
    Предусловия: Нет
    Процесс: Проверка, пустой ли стек
    Выход: Возвращать True, если стек пустой, иначе возвращать False.
    Постусловия: Нет

Пример ADT - Стэк

- Операции (продолжение)
  - **Pop**
    Вход: Нет
    Предусловия: Стек не пустой
    Процесс: Удаление элемента из вершины стека
    Выход: Возвращает элемент из вершины стека
    Постусловия: Элемент удаляется из вершины стека

  - **Push**
    Вход: Элемент для стека
    Предусловия: Нет
    Процесс: Сохранение элемента в вершине стека
    Выход: Нет
    Постусловия: Стек имеет новый элемент в вершине

Пример ADT - Стэк

- Операции (продолжение)
  - **Peek** Вход: Нет
    Предусловия: Стек не пустой
    Процесс: Нахождение значения элемента в вершине стека
    Выход: Возвращать значение элемента в вершине стека
    Постусловия: Стек неизменный
  - **ClearStack**
    Вход: Нет
    Предусловия: Нет
    Процесс: Удаление всех элементов из стека и переустановка вершины стека
    Выход: Нет
    Постусловия: Стек переустановлен в начальные условия

Конец ADT Stack

Чем полезен ADT?

- Инкапсуляция деталей реализации. Это означает, что единожды инкапсулировав детали реализации работы АТД мы предоставляем клиенту интерфейс, при помощи которого он может взаимодействовать с АТД. Изменив детали реализации, представление клиентов о работе АТД не изменится.

Чем полезен ADT?

- Инкапсуляция деталей реализации. Это означает, что единожды инкапсулировав детали реализации работы АТД мы предоставляем клиенту интерфейс, при помощи которого он может взаимодействовать с АТД. Изменив детали реализации, представление клиентов о работе АТД не изменится.
- Снижение сложности. Путем абстрагирования от деталей реализации, мы сосредотачиваемся на интерфейсе, т.е на том, что может делать АТД, а не на том как это делается. Более того, АТД позволяет нам работать с сущностью реального мира.

Чем полезен ADT?

- Ограничение области использования данных. Используя АТД мы можем быть уверены, что данные, представляющие внутреннюю структуру АТД не будут зависеть от других участков кода. При этом реализуется “независимость” АТД.

Чем полезен ADT?

- Ограничение области использования данных. Используя АТД мы можем быть уверены, что данные, представляющие внутреннюю структуру АТД не будут зависеть от других участков кода. При этом реализуется “независимость” АТД.
- Высокая информативность интерфейса. АТД позволяет представить весь интерфейс в терминах сущностной предметной области, что, согласитесь, повышает удобочитаемость и информативность интерфейса.

Outline

Классы и объекты

Класс – это элемент ПО, описывающий абстрактный тип данных и его частичную или полную реализацию.

Класс – универсальный, комплексный тип данных, состоящий из тематически единого набора **полей** (переменных более элементарных типов) и **методов** (функций для работы с этими полями)

Классы

- Какие поля должны быть у классов представляющих ... ?
  - Студента
  - Программиста
  - Шоколадный батончик
  - Легковой автомобиль
  - Курсовую работу
  - Вектор на плоскости
  - Электронное письмо
  - Запись трудовой книжке
- Какие методы должен иметь каждый из классов?

Классы

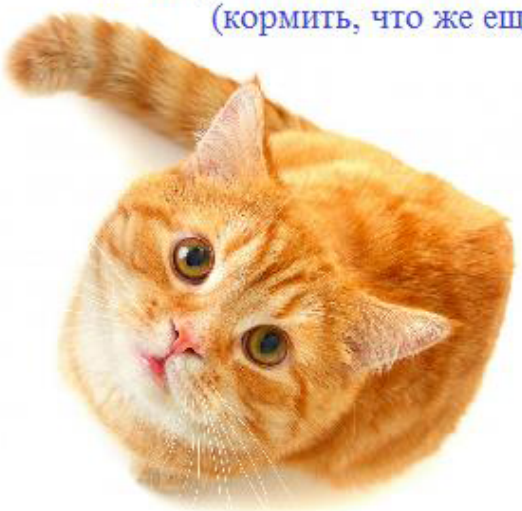
- Набор полей и методов в классе зависит ещё и от предметной области, в которой класс будет рассматриваются.
- Для владельца автомобиля важны одни его характеристики, а для автомеханика - другие. Хотя частично эти характеристики для владельца и автомеханика совпадают.
- *Приведите примеры полей, которые могут быть в классе, с точки зрения автосервиса и с точки зрения автовладельца (который не занимается самостоятельным ремонтом).*

Outline

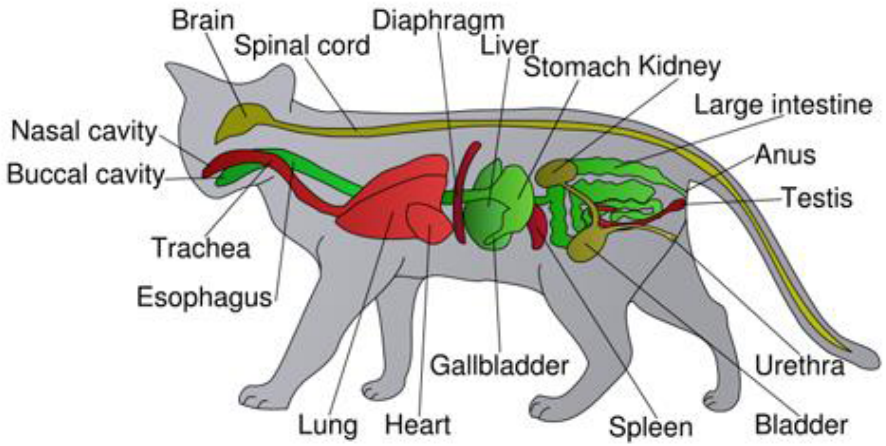
Принципы ООП

- **Абстрагирование (Abstraction)** означает выделение значимой информации и исключение из рассмотрения не значимой.

понятно, что делать с объектом
(кормить, что же еще)



не понятно, как именно взаимодействовать с объектом
(слишком много деталей)



Класс не должен содержать лишней информации (полей)

Outline

UML

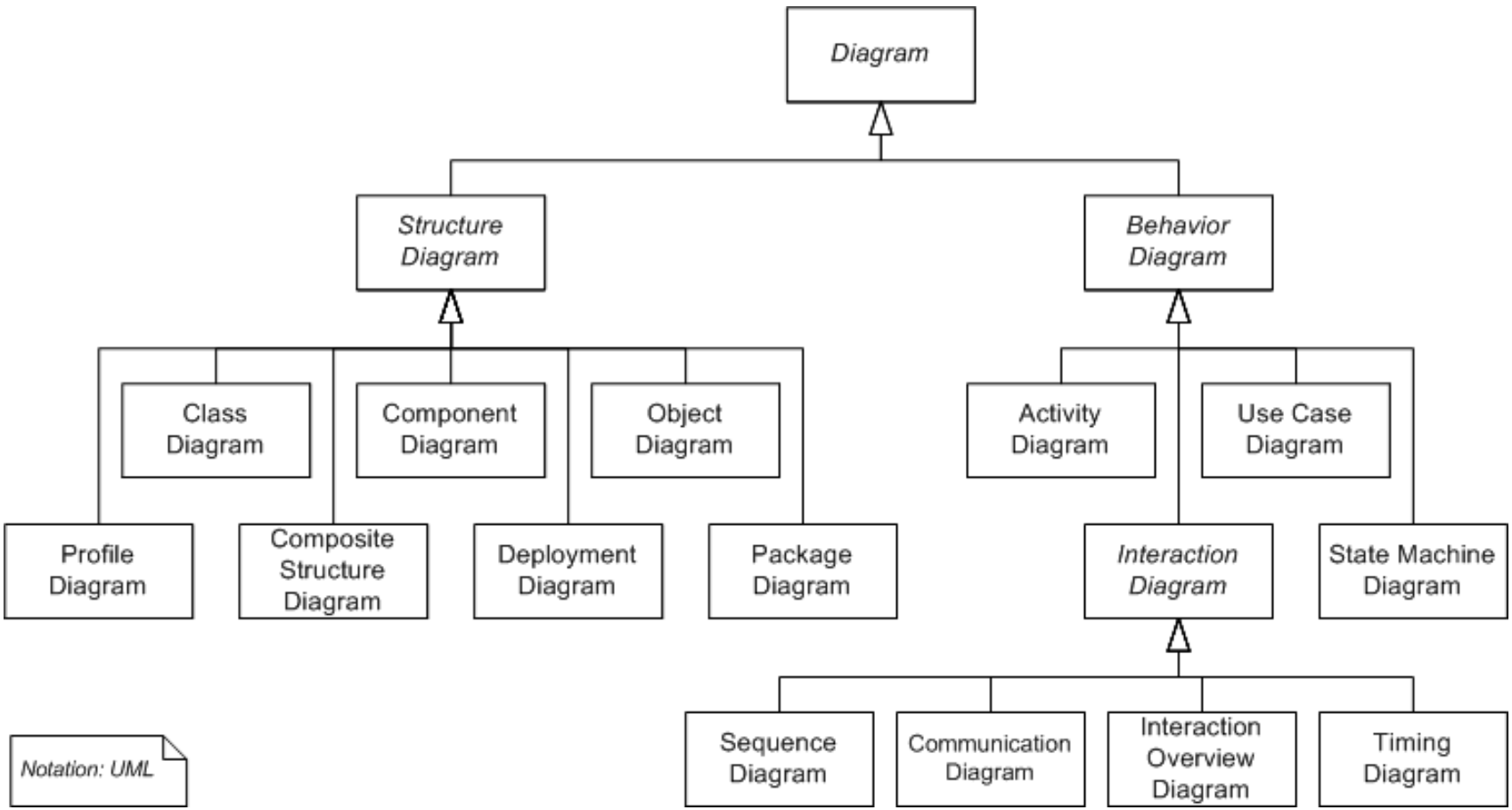
- Проектирование классов должно происходить до их кодирования
- Для описания классов и отношений между ними используется графический язык - UML

UML

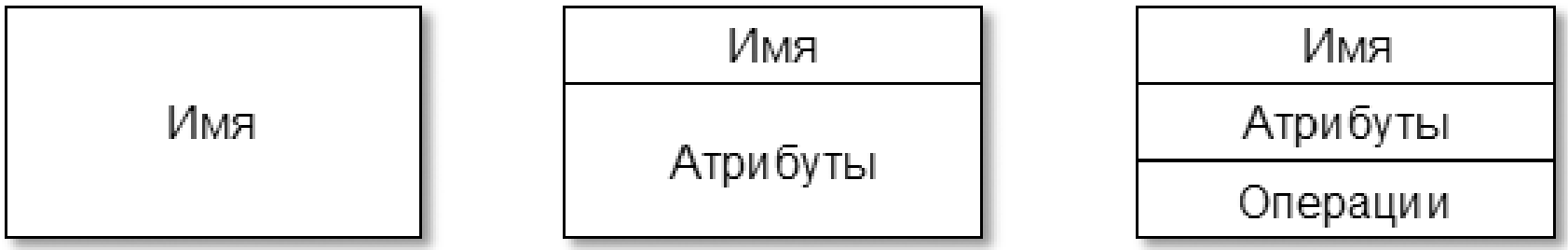
UML (Unified Modeling Language — унифицированный язык моделирования) — язык графического описания для объектного моделирования в области разработки программного обеспечения, моделирования бизнес-процессов, системного проектирования и отображения организационных структур.

UML

Виды UML диаграмм представленные в виде UML диаграммы.



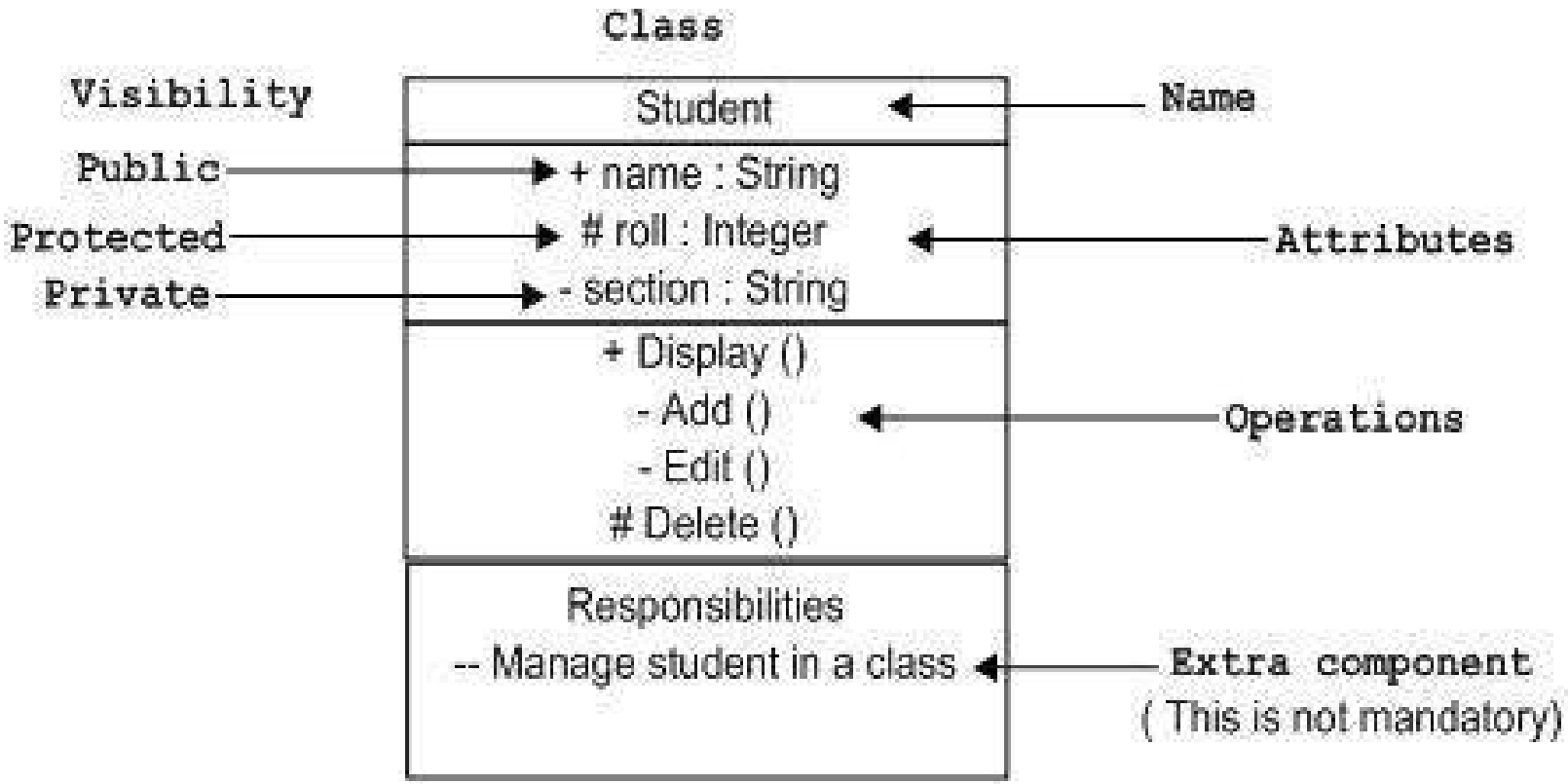
Класс на UML диаграмме



Три способа изображения класса, с разным уровнем детализации его членов.

Класс на UML диаграмме

Пример



Класс на UML диаграмме

Инструменты для создания диаграммы классов

- Qt Creator
  в существующем проекте: добавить новый - моделирование - модель
- Microsoft Visio
- сайт draw.io
  выбрать: software - class
- Umbrello
  Генерация кода из UML диаграммы
- Modellio
  Продвинутый инструмент. Относительно сложный интерфейс

Outline

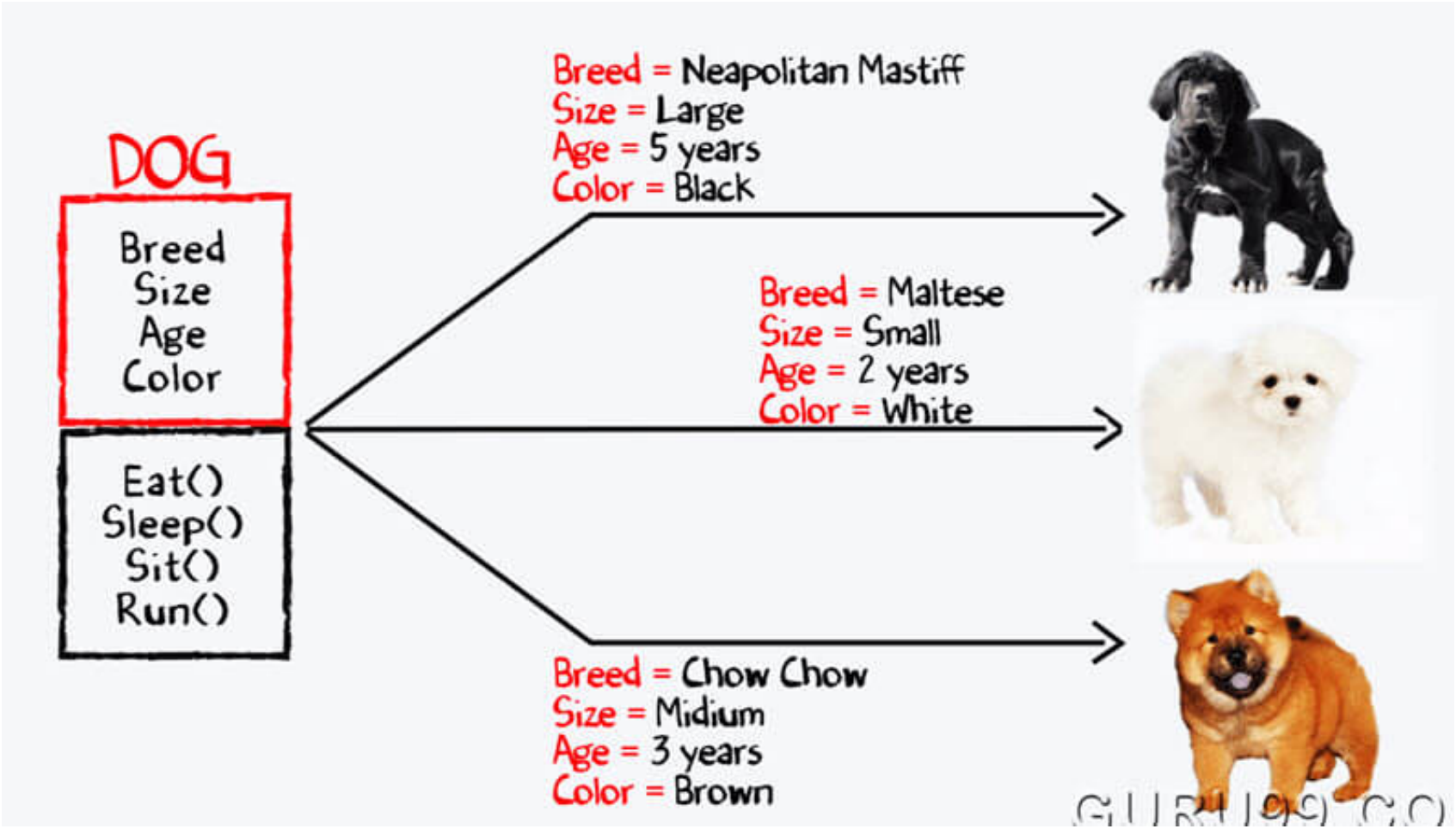
Классы и объекты

Объект – некоторая сущность в компьютерном пространстве, обладающая определённым состоянием и поведением, имеющая заданные значения свойств (атрибутов) и операций над ними (методов).

Объект – это экземпляр класса.

Если в классе может быть определён набор полей (свойств), то в объекте этим полям заданы значения.

Классы и объекты



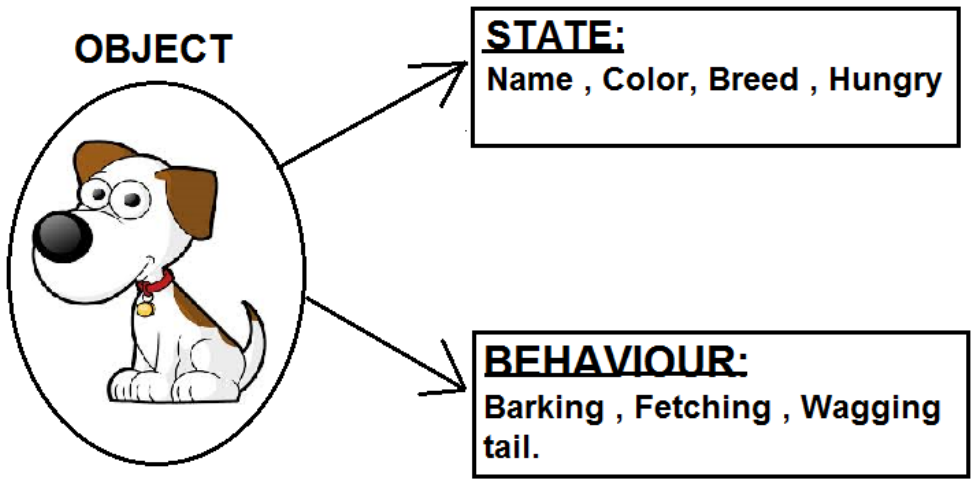
Одному классу Dog соответствуют много объектов.

Основные понятия

Каждый объект характеризуется:

- **Состояние** (state) – набор атрибутов, определяющих поведение объекта.
- **Поведение** (behaviour) – это то, как объект действует и реагирует; поведение выражается в терминах состояния объекта и передачи сообщений.

Состояние и поведение



state – состояние
behaviour – поведение

Основные понятия

Каждый объект характеризуется:

- **Идентичность** (уникальность) – это такое свойство объекта, которое отличает его от всех других объектов. Два объекта идентичны если представлены одним и тем же участком памяти.
- **Равенство** (эквивалентность). Два объекта равны если содержат одинаковые данные.

Равенство и эквивалентность

```
string *s =  new string("ABC");
string *s1 = new string ("ABC");
string *s2 = s;
```

s и s1 равны

s и s2 эквивалентны (указывают на один и тот же участок памяти)

Основные понятия

Методы класса – это его функции.

Свойства (атрибуты, поля, информационные члены класса) — его переменные.

Члены класса – методы и поля класса.

Основные понятия

Интерфейс – совокупность средств, методов и правил взаимодействия (управления, контроля и т.д.) между элементами системы.

Интерфейс (ООП) – то, что доступно при использовании класса извне. Как правило это набор методов.

Outline

Классы

Класс – это ...

- элемент ПО, описывающий абстрактный тип данных и его частичную или полную реализацию.
- тип данных, который создаёт программист.

Классы

Класс – это ...

- элемент ПО, описывающий абстрактный тип данных и его частичную или полную реализацию.
- тип данных, который создаёт программист.

- *Как назывались типы данных, которые вы создавали в других языках программирования?*

Объявление класса в C++

Общая структура

```
class ClassName {
private:
    // закрытые члены класса
    // рекомендуется для описания полей
public:
    // открытые (доступные из вне) члены класса
    // рекомендуется для описания интерфейса
protected:
    // защищенных члены класса
    // доступны только наследникам

// дружественные функции и классы
// модификатор доступа не важен
friend заголовок-функции;
friend имя_класса;
};
```

Поля класса.

Пример на C++: объявление класса с полями

```
class Book {
      public:
        // открытая область класса
        // Поля класса:
        string title;
        string author;
        unsigned pages;
    };
```

Этот класс состоит только из открытых полей и является аналогом структуры (struct) в Си или записи (record) в Паскале.

Поля класса.

Пример на C++: Создание экземпляра класса

```
// объекты (экземпляры класса Book)
// Такие способы создания объектов эквивалентны
Book b6;
Book b4 = Book();

// Создание объекта и инициализация полей
Book b1 = {"Code complite", "S. Macconell", 900};
Book b2 = {"OOA and OOD", "Grady Booch", 897};
Book b3 = {"Незнайка на Луне", "Носов. Н", 408};
```

при создании объектов b1, b2 и b3 использованы списки инициализации. Такой способ инициализации подходит для иллюстрации создания класса, но нарушает инкапсуляцию.

Объекты b4, b6 будут равны.

Доступ к членам класса

- доступ через объект или ссылку (reference) на объект

```
Book b1; // объект
b1.author = "Станислав Лем";

Book &b2 = b1; // ссылка на объект
b2.pages = 129;
```

- Оператор точка – оператор доступа к членам класса

Доступ к членам класса

- Однако, часто объекты нужно создавать динамически, во время работы программы.

```
// Динамическое создание объекта
Book *b2 = new Book();
```

- Для обращения к таким объектам используется указатель (pointer)
- Чтобы обратится к членам такого класса, например полям приходится *разыменовывать* указатель:

```
// Динамическое создание объекта
(*b2).author = "Станислав Лем";
```

- Такая запись неудобна...

Доступ к членам класса

- Поэтому с C++ есть оператор доступа с помощью указателя на объект "->"

```
Book *b2 = new Book();
b2->author = "Станислав Лем";
```

- Для этого оператора не нужно делать разыменование указателя

Классы и объекты. Пример. Python

```
class Book:
    title = ""
    author = ""
    pages = 0


b1 = Book()
b1.title = "Code complite"
b1.author = "S. Macconell"
b1.pages = 900
```

Outline

Контролируй данные

- Рассмотрим класс представляющий посылку

```
class Time{
public:
    uint8_t hours;
    uint8_t minutes;
```

Контролируй данные

- Рассмотрим класс представляющий посылку

```
class Time{
public:
    uint8_t hours;
    uint8_t minutes;
```

- Проблема такого класса в том, что контроль за содержимом полей `_hours` и `_minutes` ложится на программиста, который им пользуется.
- Программист должен каждый раз проверять, не записал ли он туда случайно недопустимые значения

```
Time t;
t.minutes = 200;
```

- Программисту придётся контролировать *предусловия* самостоятельно.

Контролируй данные

- Решение: запретить прямой доступ к полям
- Но чтобы возможность изменять данные осталась, нужно реализовать *методы* – специальные функции внутри класса.
- Эти методы будут контролировать предусловия и постусловия
- Таким образом методы – это операции АДТ реализованные на языке программирования

Контролируй данные

Для контроля доступа к членам класса используются *модификаторы доступа*.

- public (открытый) – члены класса доступны всем
- private (закрытый) – члены класса доступны только изнутри класса
- protected (закрытый) – члены класса доступны только изнутри класса и наследникам

Контролируй данные

- В C++ возможно объявить поля класса сделав их недоступными извне класса (область private и protected) - *принцип сокрытия*
- Для доступа к полям тогда нужно будет создать методы, объявив их в открытой (public) области класса
- Как правило для одного поля приходится создавать два метода:
  - метод чтения – *геттер* (getter) – для получения значения поля класса
  - модифицирующий метод – *сеттер* (setter) – для задания значения полю класса. сеттер как раз и включает в себя проверку предусловий

Контролируй данные

Пример

```
// класс для хранения времени в 24-часовом формате
class Time{
private: // закрытая часть класса (недоступна извне класса)
    uint8_t _hours;
    uint8_t _minutes;

public: // открытая часть класса (доступна всем)
    Time(){_hours=0; _minutes=0;}

    uint8_t hours() {return _hours;}      // геттер: возвращае
    uint8_t minutes() {return _minutes;}  // геттер:  возвраща

    void setHours(uint8_t h){          // сеттер: задаёт часы
        if (h >= 0 && h < 24)          // проверка предусловий
            _hours = h;     }

    void setMinutes(uint8_t m){        // сеттер: задаёт минуты
        if (m >= 0 && m < 60)          // проверка предусловий
            _minutes = m;      }
};
```

Инкапсуляция

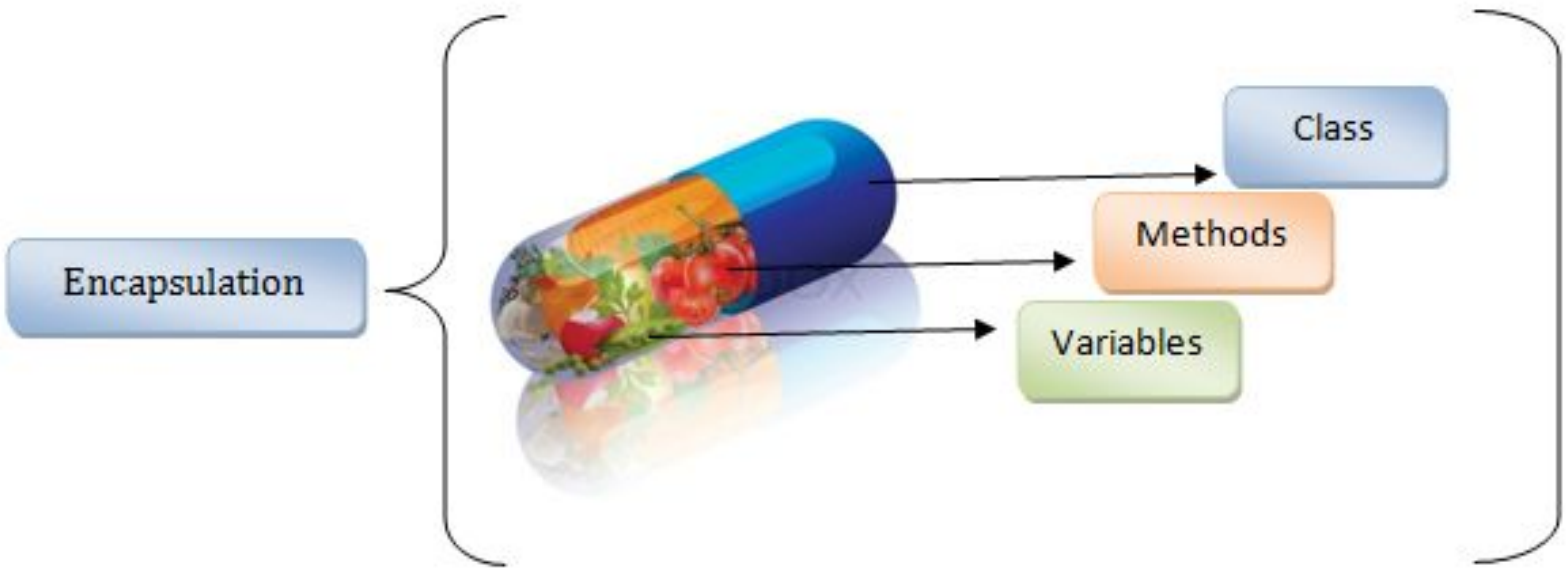
- Если поля класса не доступны извне класса (private) ...
- То для доступа к ним (изменения и получения значения) используются методы
- Методы, при необходимости, включают в себя предусловия (см. ADT)
- Таким образом, у программиста не будет возможности изменить данные неправильным способом пользуясь классом
- Такое объединение данных и методов работы с ними называется **инкапсуляцией**
- Благодаря инкапсуляции с объектом можно работать как с *чёрным ящиком*

Инкапсуляция

- Инкапсуляция не обязательно подразумевает *сокрытие данных*
- Например в Python к данным класса (полям) можно получить непосредственный доступ
- Тем не менее объект в Python включает в себя методы для работы с данными, а значит принцип инкапсуляции соблюдается

Принципы ООП

- **Инкапсуляция (Encapsulation)** – это механизм программирования, объединяющий вместе код и данные, которыми он манипулирует, исключая как вмешательство извне, так и неправильное использование данных. Доступ к коду и данным жестко контролируется интерфейсом.



Описание полей и методов

- Каждый класс неявно содержит специальный указатель на самого себя – `this`[1].

```
void setHours(uint8_t h){
if (h >= 0 && h < 24)
    _hours = h;     }

// аналогично
void setHours(uint8_t h){
if (h >= 0 && h < 24)
    this->_hours = h;     }
```

- Этот указатель неявно передаётся первым параметром в каждый метод[2].

[1] в python это `self`

[2] в python передаётся явно, например: `__init__(self, a, b)`

Некоторые рекомендации.

Парадигма ООП

- Поля класса рекомендуется описывать в закрытой области класса (`private`).
- Если для члена класса не указан модификатор доступа, то считается что он private
- Для доступа к таким полям создавать методы для получения и задания значения (инкапсуляция).
- Эти методы должны быть доступны извне класса (`public`)

Некоторые рекомендации

Стиль кодирования

- Классы рекомендуется называть используя верблюжью нотацию – `CamelCase`
- рекомендуемые имена методов для обращения к полю класса - см. пример
- Определение класса следует разделять на заголовочный (*.h) и cpp файл. В cpp файле должны приводится только определения (definition) методов.
- Имя заголовочного файла должно совпадать с именем класса.

Пример

Заголовочный файл MyClass.h

```
class MyClass{
    int _x;

  public:
    MyClass();

    int x() const;
    void setX(int x);

    void foo( int x, int y);
};
```

MyClass.cpp

```
#include "MyClass.h"

MyClass::MyClass(){
  _x = 42;
  ...    }

int MyClass::x() const{
    return _x;}

void MyClass::setX(int x){
    // проверка входных данных
    // если всё OK:
    _x = x; }

void MyClass::foo(int x, int y){
    ... }
```

Оператор :: используется неслучайно, ведь класс это частный случай пространства имён.

Замечание о способах обмена информации

- Взаимодействие класса с внешними объектами должно быть реализовано исключительно с помощью методов (и дружественных функций)
- Если класс должен получить некоторые данные, то необходимо определить метод, который примет эти данные через свои параметры

```
class MyClass{
        float x;
    public:
        void set_x(float x1) {
            // ... обработка предусловий...
            this->x = x1;     }
    };
MyClass my_object;
float a;
cin >> a;
my_object.set_x(a);
```

- Использование `cin` или других способов получения данных критикуется так же как функции с побочными эффектами.

Замечание о способах обмена информации

```
// Посылка
class Package{
        float weight;        // вес
        // todo: другие поля
    public:

        // плохо: ввод возможен только из консоли
        void set_weight() {
            cout << "Введите вес" << endl;
            cin >> weight; }

        // хорошо: метод не зависит от способа получения значения w
        void set_weight(float w) {
         // проверка предусловия: не доверяем входным данным
            if (w > 0)
                this->weight = w;
            else}
        };

Package p;
float w = ... // получаем вес любым способом
p.set_weigth(w);
```

Замечание о способах обмена информации

- То же касается и вывода данных (например с помощью cout) внутри методов (если только класс специально для этого не создан)

```
class MyClass{
        float x;
    public:
    // ...
        float get_x() {
            return this->x;}
    };
MyClass my_object;
// ...
float a = my_object.get_x();
```

- Тем не менее в этом курсе будут встречаются примеры нарушающие эти правила, однако сделано это будет только для иллюстрации рассматриваемых механизмов и концепций ООП

Замечание о способах обмена информации

```
    // Посылка
class Package{
    float weight;        // вес
    // todo: другие поля
    public:

      // плохо: вывод только в консоль; нельзя записать в переменную
      void get_weight_bad() {
        cout << "Вес" << weight << endl;}

      // хорошо: метод не зависит от способа получения значения w
      float get_weight() {
        return this->w; }
};

Package p;
// ...
float w = p.get_weight();
// делаем с переменной w всё что угодно: выводим в консоль,
// записываем в файл, показываем в окне
```

Повышаем удобство использования класса

```
    // Посылка
class Package{
    float weight;                       // вес
    float height, width, length;        // высота, ширина, длина
    // todo: другие поля
    public:

    void set_weight(float w);
    void set_height(float h);
    void set_width(float w);
    void set_length(float l);
     // todo: другие методы
};

Package p;
// плохо: для инициализации нужно 4 метода
p.set_weight(13.0);
p.set_height(0.4);
p.set_widht(0.55);
p.set_length(0.7);
```

Повышаем удобство использования класса

```
    // Посылка
class Package{
    float weight;                       // вес
    float height, width, length;        // высота, ширина, длина
    // todo: другие поля
    public:

    // конструктор с параметарми
    Package(float weight1, height1, width1, length1) {
        // хорошо: вызов методов, которые проверят предусловия
        set_weight(weight1);
        set_height(height1);
        set_widht (width1);
        set_length(length1);
        }

    void set_weight(float w);
    void set_height(float h);
    void set_width (float w);
    void set_length(float l);
     // todo: другие методы
};

// хорошо: инициализация объекта в одну строку
Package p(13.0, 0.4, 0.55, 0.7);
```

Outline

Принципы ООП

Чтобы программировать согласно концепции ООП недостаточно просто писать код с классами. Код должен быть хорошо организован и иметь эффективную архитектуру.

Принципы ООП

Чтобы программировать согласно концепции ООП недостаточно просто писать код с классами. Код должен быть хорошо организован и иметь эффективную архитектуру.

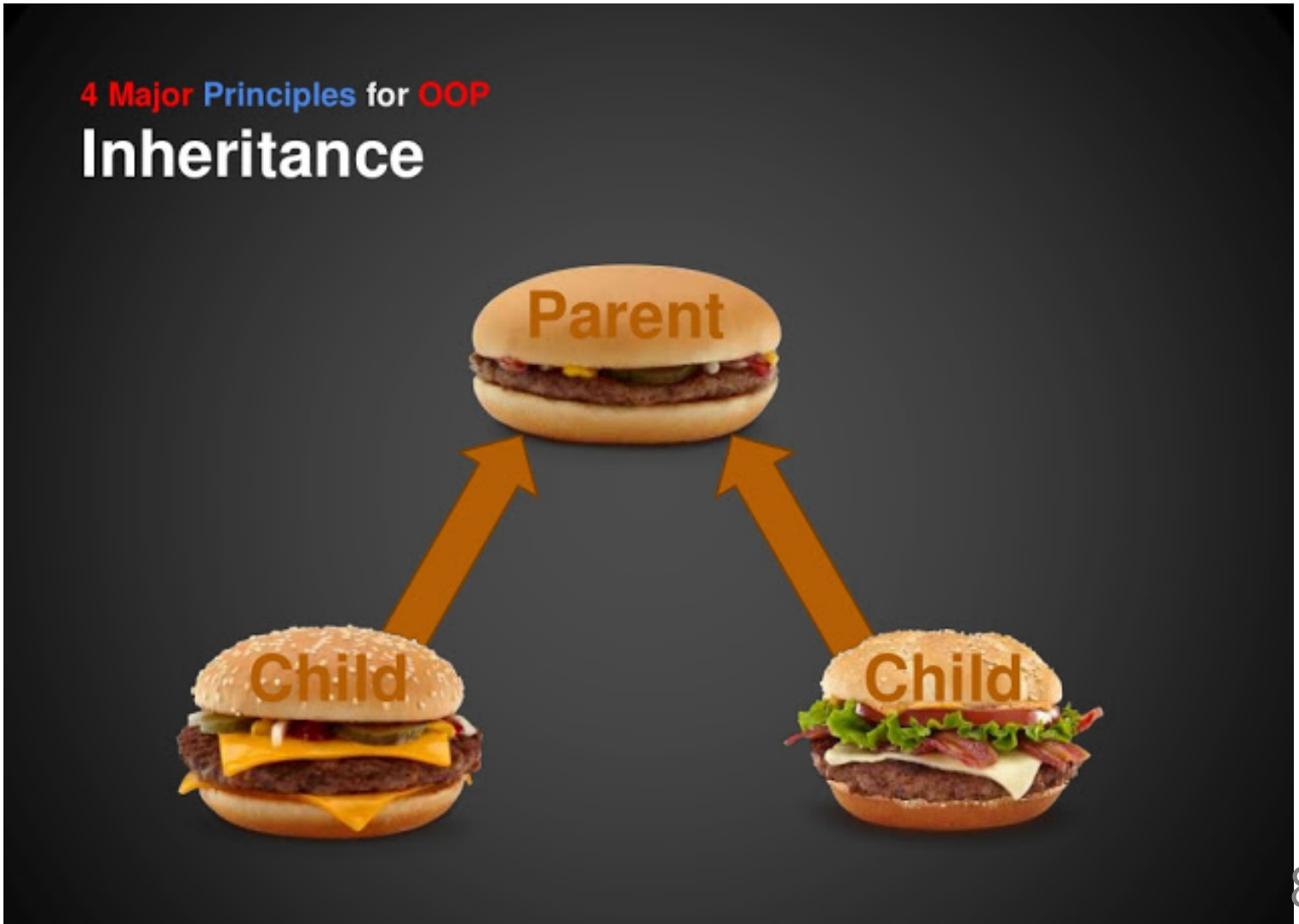
Для этого должны использоваться 4 принципа:

- Абстрагирование
- Инкапсуляция
- Наследование
- Полиморфизм

Наследование и полиморфизм будет рассмотрены в следующих лекциях

Принципы ООП

- **Наследование (Inheritance)** касается способности языка позволять строить новые определения классов на основе определений существующих классов.

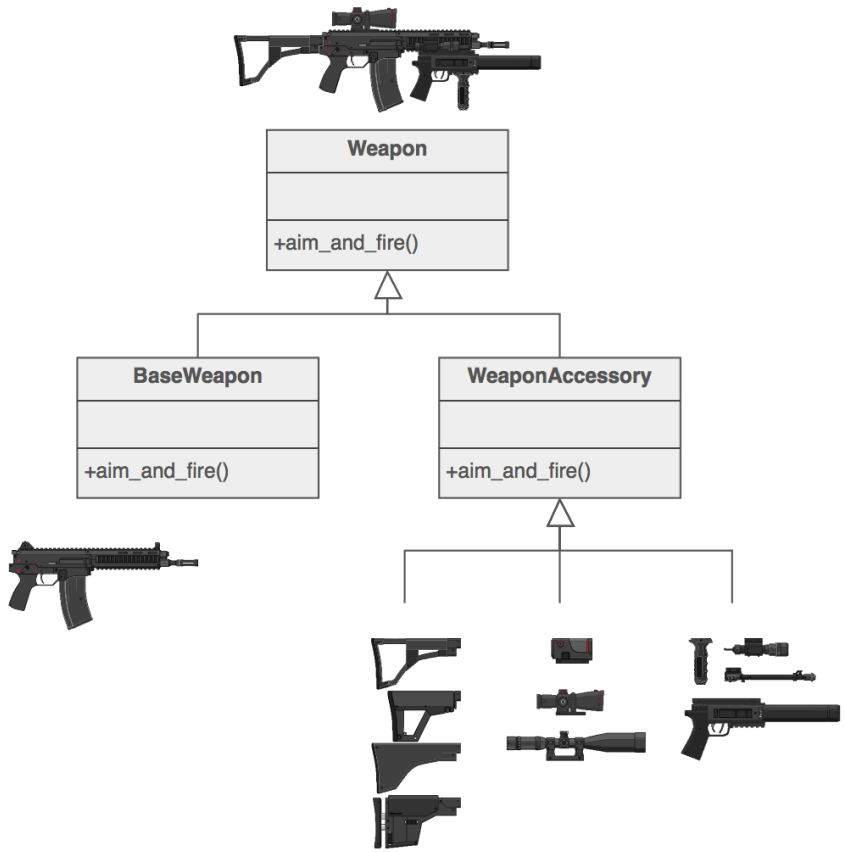


Принципы ООП

- **Полиморфизм (Polymorphism)** - свойство системы, позволяющее использовать объекты с одинаковым интерфейсом без информации о типе и внутренней структуре объекта.

Преимущества ООП

- Использование моделей из окружающего мира - объектов.
- Объектная декомпозиция.
- Повторное использование кода (наследование).
- Сокрытие сложности.



Outline

Вопросы

- Что такое парадигма программирования?
- Перечислите и охарактеризуйте известные вам парадигмы программирования
- Что такое стиль кодирования (стандарт оформления кода, code style)? Чем он отличается от парадигмы программирования?
- Что такое класс? Объект?
- Как описать класс без языка программирования?
- Как соотносятся класс и объект?
- Что такое абстрагирование?
- Что такое инкапсуляция? Чёрный ящик? Принцип сокрытия?
- Как принцип сокрытия реализуется на C++?

Вопросы

- Опишите рекомендованный стандарт оформления кода

Outline

Ссылки и литература

1. Курс: Программирование на языке C++ https://stepik.org/course/7
2. Г. Буч. Объектно-ориентированный анализ и проектирование с примерами приложений. 720 с. 2010 г. 700 страниц. Теория. Примеры на C++. Картинки! Вторая половина книги – примеры OOA и OOD с UML диаграммами.
3. MSDN – Microsoft Developer Network
4. Qt 5.X. Профессиональное программирование на C++. Макс Шлее. 2015 и более поздние издания г. 928 с. Книга периодически обновляется с выходом новых версий фреймворка Qt.
5. stackowerflow.com – система вопросов и ответов

Ссылки и литература

Совершенный код. Стив Макконнелл

Материалы курса

Слайды, вопросы к экзамену, задания, примеры

github.com/VetrovSV/OOP