Конструктори

Жизнен цикъл на обект

- За обекта се заделя памет и се свързва с неговото име
- Извиква се подходящ конструктор на обекта
- ... (достъп до компоненти на обект, изпълняване на операции)
- Достига се края на областта на действие на обекта
- Извиква се деструкторът на обекта
- Заделената за обекта памет се освобождава

За какво служат конструкторите?

- Инициализират паметта за обекта
- Осигуряват, че преди да почне да се работи с обекта, той е във валидно състояние
- Позволяват предварително задаване на стойности на полетата

Видове конструктори

- Обикновен конструктор
- Конструктор по подразбиране
- Конструктор с параметри по подразбиране
- Конструктор за копиране
- Системно генерирани конструктори
  - по подразбиране
  - за копиране
- Конструктор за преобразуване на тип

Дефиниция на конструктор

- <конструктор> ::=
  <име_на_клас>::<име_на_клас>(<параметри>)
  [: <член-данна>(<израз>) {, <член-данна>(<израз>) }]
  { <тяло> }
- Пример:

```
Rational :: Rational ( int n, int d ) : numer(n), denom(d) {
    if (denom == 0)
        cerr << „Нулев знаменател!“;
}
```

- Инициализиращият списък се изпълнява преди тялото на конструктора!

Използване на конструктори

- <описание_на_обект> ::=
  <име_на_обект> [= <израз>] |
  <име_на_обект>(<параметри>) |
  <име_на_обект> = <име_на_клас>(<параметри>)
- Примери:

  Rational r1, r2 = Rational(), r3(1, 2), r4 = Rational(3,4);
  Rational r5 = r1, r6(r2), r7 = Rational(r3)

Конструктор по подразбиране

- Конструктор без параметри
  <име_на_клас>()
- Извиква се при дефиниция на обект без параметри
  Rational r1;
  ~~Rational r2();~~
  Rational r3 = Rational();
- Инициализира обекта с „празни“, но валидни стойности
- Пример:
  Rational::Rational() : numer(0), denom(1) {}
- Ако в един клас не дефинирате нито един конструктор, системно се създава конструктор по подразбиране с празно тяло

Подразбиращи се параметри

- В C++ е позволено да се задават стойности по подразбиране на някои или всички параметри на функции
- <функция_с_подразбиращи_се_параметри> ::=
  <тип> <име> (<параметри> <подразбиращи_се_параметри>)
- <параметри> ::= void | <празно> | <параметър> {, <параметър> }
- <подразбиращи_се_параметри> ::= <празно> |
  <параметър> = <израз> {, <параметър> = <израз> }
- Пример:
  int f(int x, double y, int z = 1, char t = 'x')
  void g(int *p = NULL, double x = 2.3)
  ~~int h(int a = 0, double b)~~

Конструктор с подразбиращи се параметри

- Конструкторите могат да бъдат с подразбиращи се параметри като всички останали функции
- Пример:
  Rational(int n = 0, int d = 1)
- Дефинираме три конструктора наведнъж!
  - Rational() ↔ Rational(0,1) (конструктор по подразбиране)
  - Rational(n) ↔ Rational(n,1)
  - Rational(n, d)
- Подразбиращите параметри се задават в декларацията на конструктора, ако има такава

Конструктор за копиране

- Конструкторът за копиране служи за инициализиране на обект като се ползва като образец друг обект
- <име_на_клас>(<име_на_клас> const&)
- Образецът не трябва да може да се променя!
- Пример:
  Rational(Rational const& r) : numer(r.numer), denom(r.denom) {}
- Ако не напишете конструктор за копиране се създава системен такъв, който копира дословно полетата на образеца
- Конструкторът за копиране обикновено се пише, ако при копирането на обекта е нужно да се случи нещо допълнително

Извикване на конструктор за копиране

- <име_на_клас> <обект>(<образец>)
- <име_на_клас> <обект> = <образец>
- <име_на_клас> <обект> = <име_на_клас>(<образец>)
- Конструктор за копиране се извиква автоматично и при:
  - предаване на обекти като параметри на функции
  - връщане на обекти като резултат от функции
- Примери

Параметри и резултат на функция

- Какво се случва при:
  - void f(Rational r);
  - void f(Rational* r); void f(Rational const* r);
    void f(Rational *const r);
  - void f(Rational& r); void f(Rational const& r);
- Какво се случва при:
  - Rational f(...);
  - Rational* f(...); Rational const* f(...); Rational *const f(...);
  - Rational& f(...); Rational const& f(...);

Копиране на обекти със статични полета

```
Player p1(„Гандалф Сивия“, 45);
Player p2 = p1;
p2.setName(„Гандалф Белия“);
```

```
void anonymousPrint(Player p) {
  p.setName(„Анонимен“);
  cout << „Играч:“;
  p.print();
}
```

p1

Гандалф Сивия	45

p2

Гандалф Белия	45

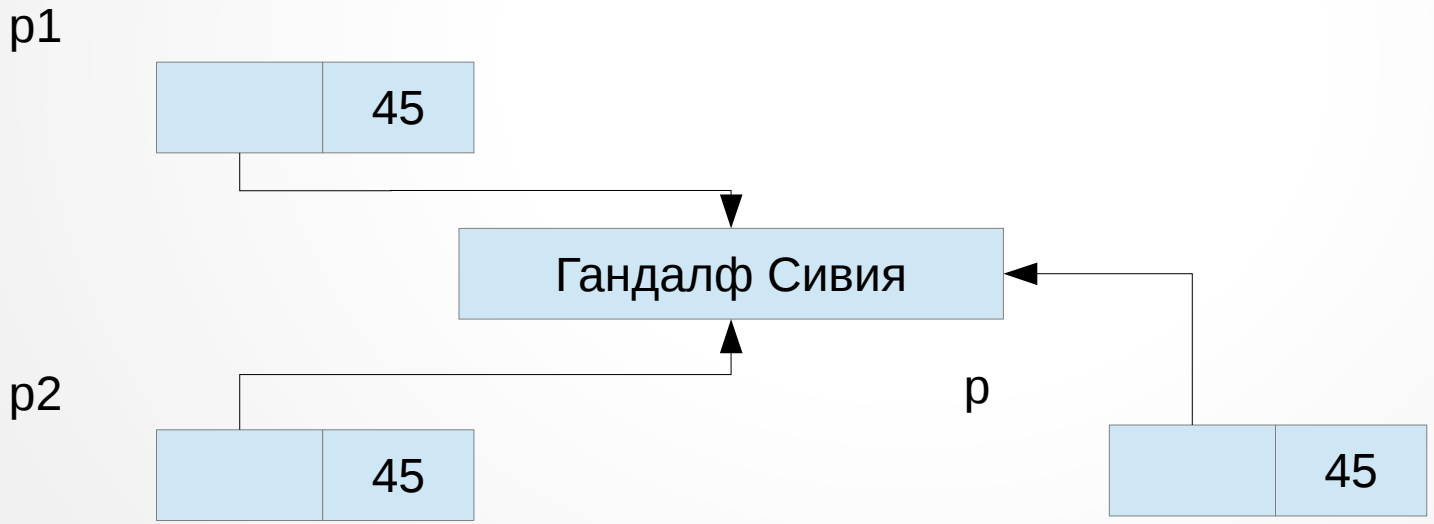
p

Анонимен	45

Копиране на обекти с динамични полета

```
Player p1(„Гандалф Сивия“, 45);
Player p2 = p1;
p2.setName(„Гандалф Белия“);
```

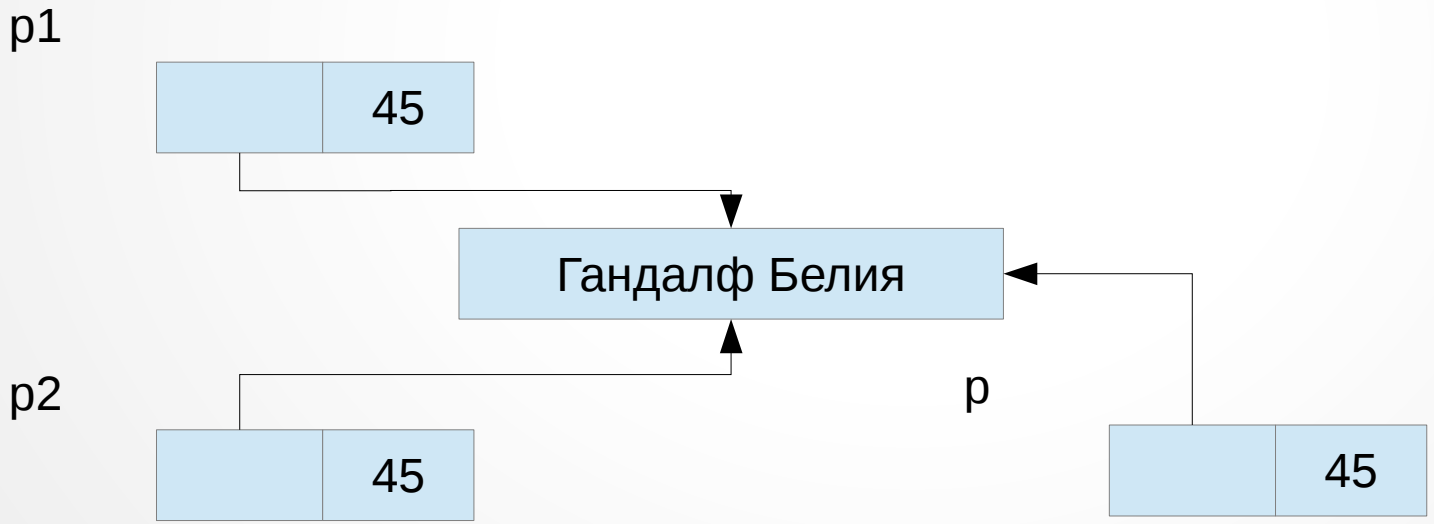
```
void anonymousPrint(Player p) {
  p.setName(„Анонимен“);
  cout << „Играч:“;
  p.print();
}
```



Копиране на обекти с динамични полета

```
Player p1(„Гандалф Сивия“, 45);
Player p2 = p1;
p2.setName(„Гандалф Белия“);
```

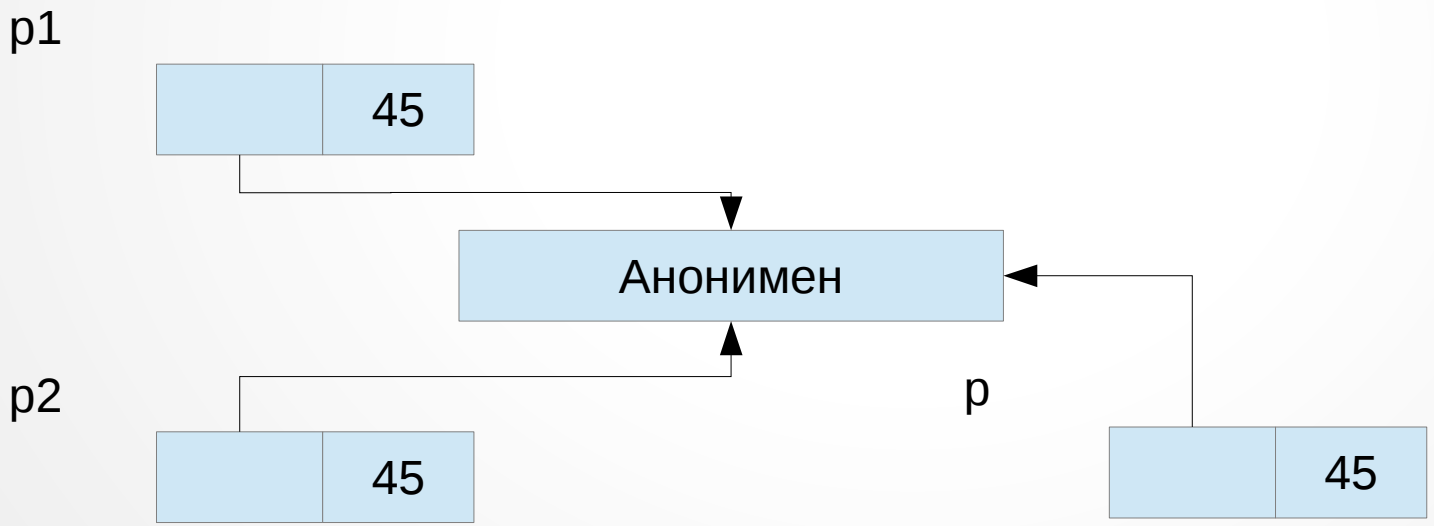
```
void anonymousPrint(Player p) {
  p.setName(„Анонимен“);
  cout << „Играч:“;
  p.print();
}
```



Копиране на обекти с динамични полета

```
Player p1(„Гандалф Сивия“, 45);
Player p2 = p1;
p2.setName(„Гандалф Белия“);
```

```
void anonymousPrint(Player p) {
  p.setName(„Анонимен“);
  cout << „Играч:“;
  p.print();
}
```



Конструктор за копиране за динамични полета

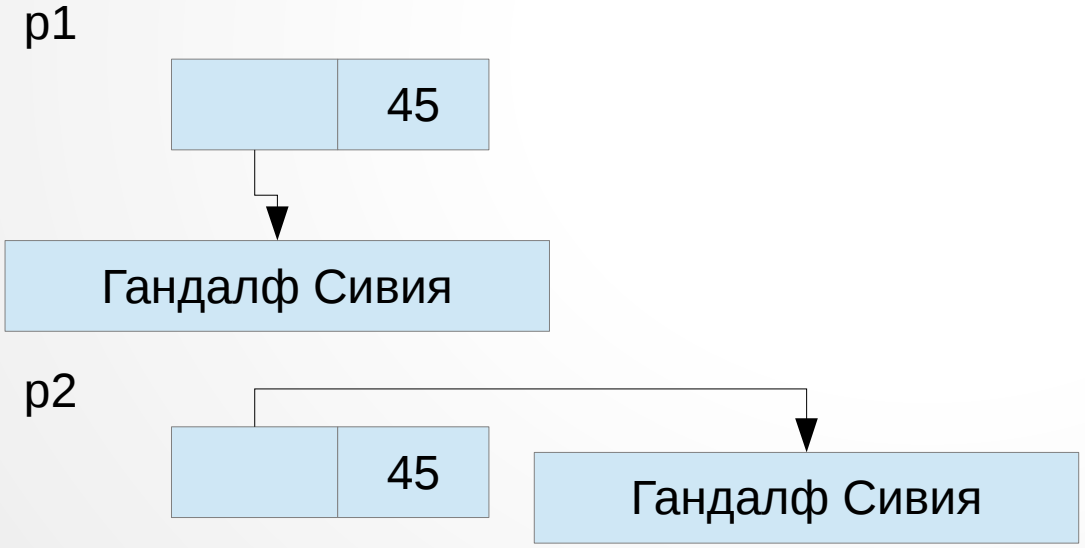
- Системният конструктор сляпо копира полетата
- При работа с динамична памет трябва да напишем собствен конструктор за копиране
- Трябва да се погрижим да заделим нова динамична памет и да копираме съдържанието на оригинала

```
Player(Player const& p) : points(p.points) {
  name = new char[strlen(p.name)+1];
  strcpy(name, p.name);
}
```

Копиране на обекти с динамични полета

```
Player p1(„Гандалф Сивия“, 45);
Player p2 = p1;
p2.setName(„Гандалф Белия“);
```

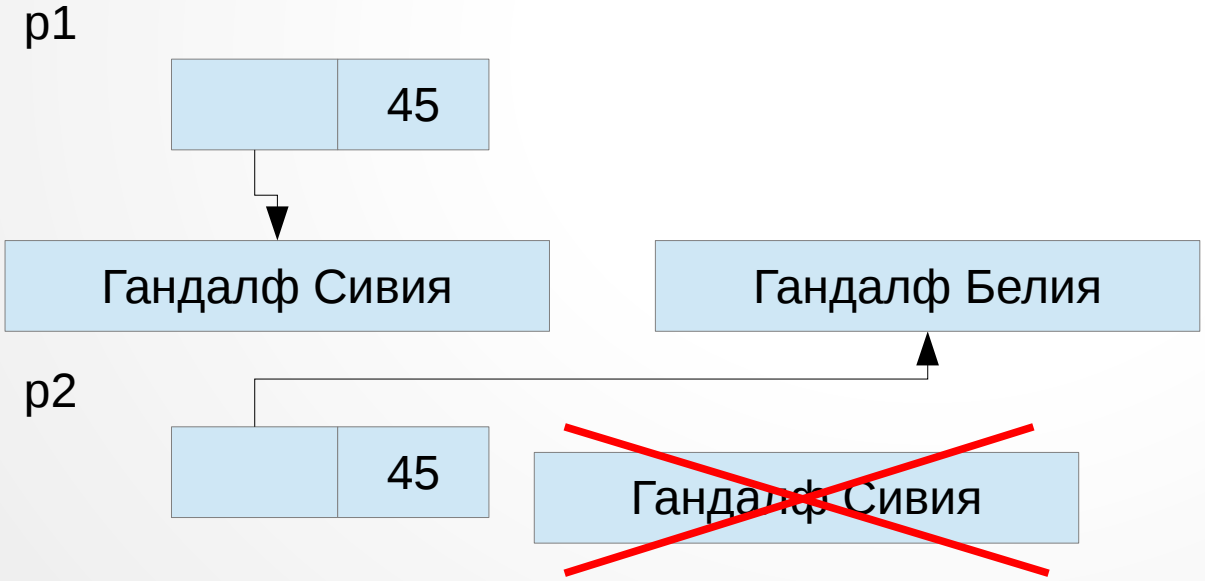
```
void anonymousPrint(Player p) {
  p.setName(„Анонимен“);
  cout << „Играч:“;
  p.print();
}
```



Копиране на обекти с динамични полета

```
Player p1(„Гандалф Сивия“, 45);
Player p2 = p1;
p2.setName(„Гандалф Белия“);
```

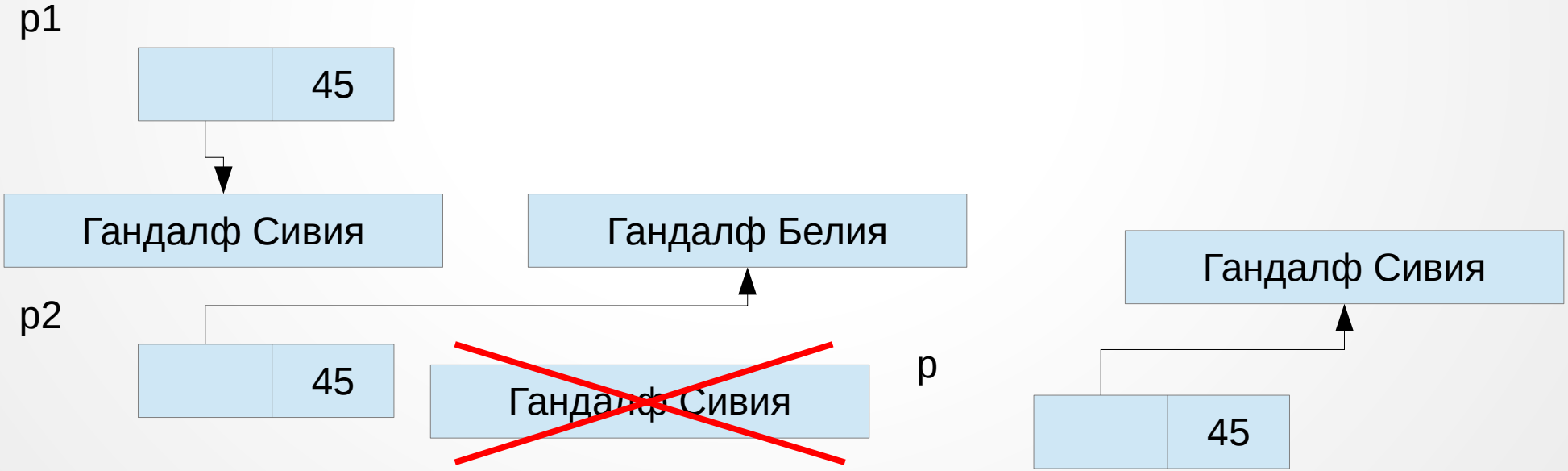
```
void anonymousPrint(Player p) {
  p.setName(„Анонимен“);
  cout << „Играч:“;
  p.print();
}
```



Копиране на обекти с динамични полета

```
Player p1(„Гандалф Сивия“, 45);
Player p2 = p1;
p2.setName(„Гандалф Белия“);
```

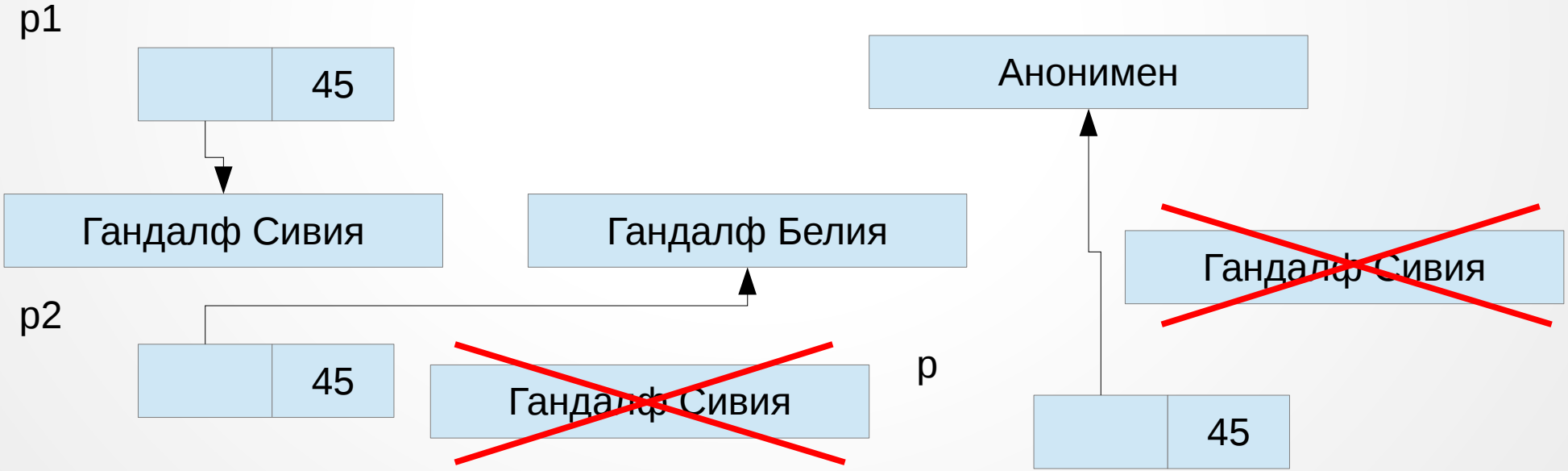
```
void anonymousPrint(Player p) {
  p.setName(„Анонимен“);
  cout << „Играч:“;
  p.print();
}
```



Копиране на обекти с динамични полета

```
Player p1(„Гандалф Сивия“, 45);
Player p2 = p1;
p2.setName(„Гандалф Белия“);
```

```
void anonymousPrint(Player p) {
  p.setName(„Анонимен“);
  cout << „Играч:“;
  p.print();
}
```



Конструктор за преобразуване на тип

- Конструкторите с точно един параметър са специални
- <име_на_клас>(<тип_за_преобразуване>)
- Задават правило за конструиране на обект от класа по обект от друг клас, или от стойност от вграден тип
- Навсякъде, където се очаква Rational, но се подава стойност от друг тип, C++ се опитва да използва конструктор за преобразуване на тип
- Примери

```
Rational r = 5; // ↔ Rational r(5); r = 5/1
add(3, Rational(2, 3)).print(); // ↔ add(Rational(3), Rational(2, 3)).print();
Rational round(Rational r) {
    int wholePart = r.getNumerator() / r.getDenominator();
    return wholePart; // ↔ return Rational(wholePart);
}
```

Временни обекти

- Конструкторите могат да се използват за създаване на временни анонимни обекти
- <временен_обект> ::= <име_на_клас>(<параметри>)
- Пример:
  Rational(2, 3).print();
  cout << add(Rational(1,2), Rational(1,4));
- Тези обекти се създават само за да бъдат веднага използвани
- Временните обекти се унищожават веднага след като бъдат използвани

Обектите като член-данни

- Член-данните на даден клас биха могли да бъдат обекти от друг клас
- Всяка член-данна, която е обект се инициализира автоматично с конструктор по подразбиране

```
class RationalPoint {
  Rational x, y;
  RationalPoint() {}; // x = 0/1, y = 0/1
```

- Ако искаме да инициализираме с друг конструктор, трябва да зададем параметрите му в инициализиращия списък

```
  RationalPoint(Rational p) : x(p), y(3, 5) {}
```

Обектите като член-данни

- Системният конструктор за копиране автоматично извиква конструкторите за копиране на всички обекти член-данни
  RationalPoint p(Rational(2,3)); // p = (2/3, 3/5)
  RationalPoint q = p; // q = (2/3, 3/5)
- **Внимание!** Ако пишем собствен конструктор за копиране, трябва ръчно да извикаме конструкторите за копиране на всички член-данни, които са обекти!

  RationalPoint(RationalPoint const& p) : x(p.x), y(p.y) {}

Масиви и обекти

- Можем да дефинираме масиви от обекти от един и същи клас
  <клас> <име>[<брой>]
  [= { <описание_на_обект> {, <описание_на_обект> } }] ;
- Дефинира масив <име> от <брой> обекта от <клас>, всеки от които се инициализира със съответен конструктор
- Примери:
  Rational p(1,3), q(3, 5);
  Rational a[6] = { Rational(), Rational(5, 7), p, Rational(q), 1 };

Достъп до елементите на масив от обекти

- Достъпът става по същия начин като с обикновени масиви
- Примери:
- a[2].print();
- cout << a[3].getDenominator();
- Rational r = a[1];
- Rational* p = a + 1; (++p)->print();
- (a + 4)->read();

Динамични обекти

- Можем да създаваме обекти в динамичната памет
- new <клас>
- new <клас>(<параметри>)
- new <клас>[<брой>]

Динамични обекти

- Можем да създаваме обекти в динамичната памет
- new <клас>
  връща указател към нов обект, инициализиран с конструктор по подразбиране
- new <клас>(<параметри>)
  връща указател към нов обект, инициализиран със съответния конструктор (в зависимост от параметрите)
- new <клас>[<брой>]
  връща указател към масив от обекти, инициализирани с конструктор по подразбиране