KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY

Zaawansowane programowanie w języku C++
Klasy w C++

Prezentacja jest współfinansowana przez
Unię Europejską w ramach
Europejskiego Funduszu Społecznego w projekcie pt.

„Innowacyjna dydaktyka bez ograniczeń - zintegrowany rozwój Politechniki Łódzkiej - zarządzanie Uczelnią, nowoczesna oferta edukacyjna i wzmacniania zdolności do zatrudniania osób niepełnosprawnych”

Prezentacja dystrybuowana jest bezpłatnie

Wstęp

- Co to jest model?
- Jak rozpoznać cechy szczególne modelowanego zjawiska?
- Zagadka :)

KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

Projekt współfinansowany przez Unię Europejską
w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY

Klasy a świat rzeczywisty

- Modelowanie rzeczy świata nas otaczającego
  - programowanie proceduralne
  - programowanie modułowe
  - programowanie obiektowe
- Klasa jako typ
- Ukrywanie danych i implementacji – enkapsulacja
- Ponowne użycie kodu
- Hierarchia klas

KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

Projekt współfinansowany przez Unię Europejską
w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY

Deklaracja klasy

Plik: data.h

```
class Data
{
    public:
        // konstruktor:
        Data();

        // metody dostępowe:
        int Rok();
        int Miesiac();
        int Dzien();

    private:
        // zmienne (dane) klasy:
        int rok;
        int miesiac;
        int dzien;
};
```


KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

Projekt współfinansowany przez Unię Europejską
w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY

Kwantyfikatory dostępu do klas

- private – sekcja umożliwiająca dostęp do pól i metod tylko poprzez inne metody klasy
- public – sekcja eksportująca dane (pola) i metody na zewnątrz klasy – każdy możne z nich skorzystać
- protected – związane z dziedziczeniem i zostanie omówione później

```
class Data
{
    public:
        ...
    private:
        ...
};
```


KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

Projekt współfinansowany przez Unię Europejską
w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY

Pola klas

- Zmienne zadeklarowane wewnątrz klasy
- Opisują cechy szczególe klasy
- Przechowują dane powiązane z klasą
- W zależności od kwantyfikatora dostępne lub nie spoza klasy

```
class Data
{
    private:
        // zmienne (dane) klasy:
        int rok;
        int miesiac;
        int dzien;
};
```

Enkapsulacja!

KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

Projekt współfinansowany przez Unię Europejską
w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY

Metody klas

- Funkcje zadeklarowane wewnątrz klasy
- Funkcje operujące na polach klasy
- Ze względu na kwantyfikator dostępne lub nie spoza klasy
- Najpopularniejsze: getters i setters

```
class Data
{
    public:
        // metody dostępowe:
        int Rok();
        int Miesiac();
        int Dzien();
};
```


KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

Projekt współfinansowany przez Unię Europejską
w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY

Zasada projektowa

Do pól klasy umożliwiamy dostęp jedynie przez specjalne metody:

- getters – jeżeli dane tylko do odczytu
- getters i setters – jeżeli dane do odczytu i zapisu

KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

Projekt współfinansowany przez Unię Europejską
w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY

Konstruktor

- Specjalna metoda (procedura), która wywoływana jest przez kompilator w momencie tworzenia instancji klasy – obiektu
- Zadaniem konstruktora jest:
  - Inicjalizacja pól klasy
  - Przygotowanie instancji klasy do użycia
- Konstruktor nie może zwrócić wartości (procedura, a nie funkcja)
  - Nie można przekazać informacji o błędzie w konstruktorze!

```
class Data {
    public:
        // konstruktor:
        Data();
};
```


KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

Projekt współfinansowany przez Unię Europejską
w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY

Destruktor

- Specjalna metoda (procedura), która wywoływana jest przez kompilator w momencie niszczenia instancji klasy – obiektu
- Zadaniem destruktora jest:
  - Zwolnienie zasobów wykorzystywanych przez obiekt
- Destruktor nie może zwrócić wartości (procedura, a nie funkcja) oraz nie ma argumentów
  - Nie można przekazać informacji o błędzie w destruktorze!

```
class Data {
    public:
        // destruktor:
        ~Data();
};
```


KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

Projekt współfinansowany przez Unię Europejską
w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY

Konstruktor i destruktor – przykład użycia

- Konstruktor alokuje dane na stercie:

```
Tablica::Tablica
{
    this->buffor = new char[1024];
}
```

- Destruktor musi zwolnić przydzieloną pamięć:

```
Tablica::~Tablica
{
    delete[] this->buffor;
}
```


KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

Projekt współfinansowany przez Unię Europejską
w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY

Przeciążanie konstruktora

```
class Data
{
    public:
        // konstruktor:
      Data();
      Data( int rok, int miesiac, int dzien );
};
```


KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

Projekt współfinansowany przez Unię Europejską
w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY

Tworzenie obiektów i dostęp do pól oraz metod

- Jako zmienne automatyczne (na stosie):

```
Data data1;
Data data2( 2009, 4, 22 );
std::cout << data1.Rok() << std::endl;
std::cout << data2.Dzien() << std::endl;
```

- Jako zmienne dynamiczne (na stercie):

```
Data data1 = new Data();
Data data2 = new Data( 2009, 4, 22 );
std::cout << data1->Rok() << std::endl;
std::cout << data2->Dzien() << std::endl;
```


KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

Projekt współfinansowany przez Unię Europejską
w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY

Proces tworzenia (konstrukcji) obiektu

1. Rezerwacja pamięci na obiekt (stos lub sterta)
2. Inicjalizacja pól obiektu wartościami domyślnymi – wywołanie ich konstruktorów domyślnych
3. Wywołanie konstruktora

Punkty 1-3 są nierozłączone i wszystkie muszą wykonać się pomyślnie, aby obiekt został utworzony!

KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

Projekt współfinansowany przez Unię Europejską
w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY

Proces destrukcji (usuwania) obiektu

1. Wywołanie destruktora
2. Wywołanie destruktora wszystkich pól składowych obiektu
3. Zwolnienie pamięci zajmowanej przez obiekt

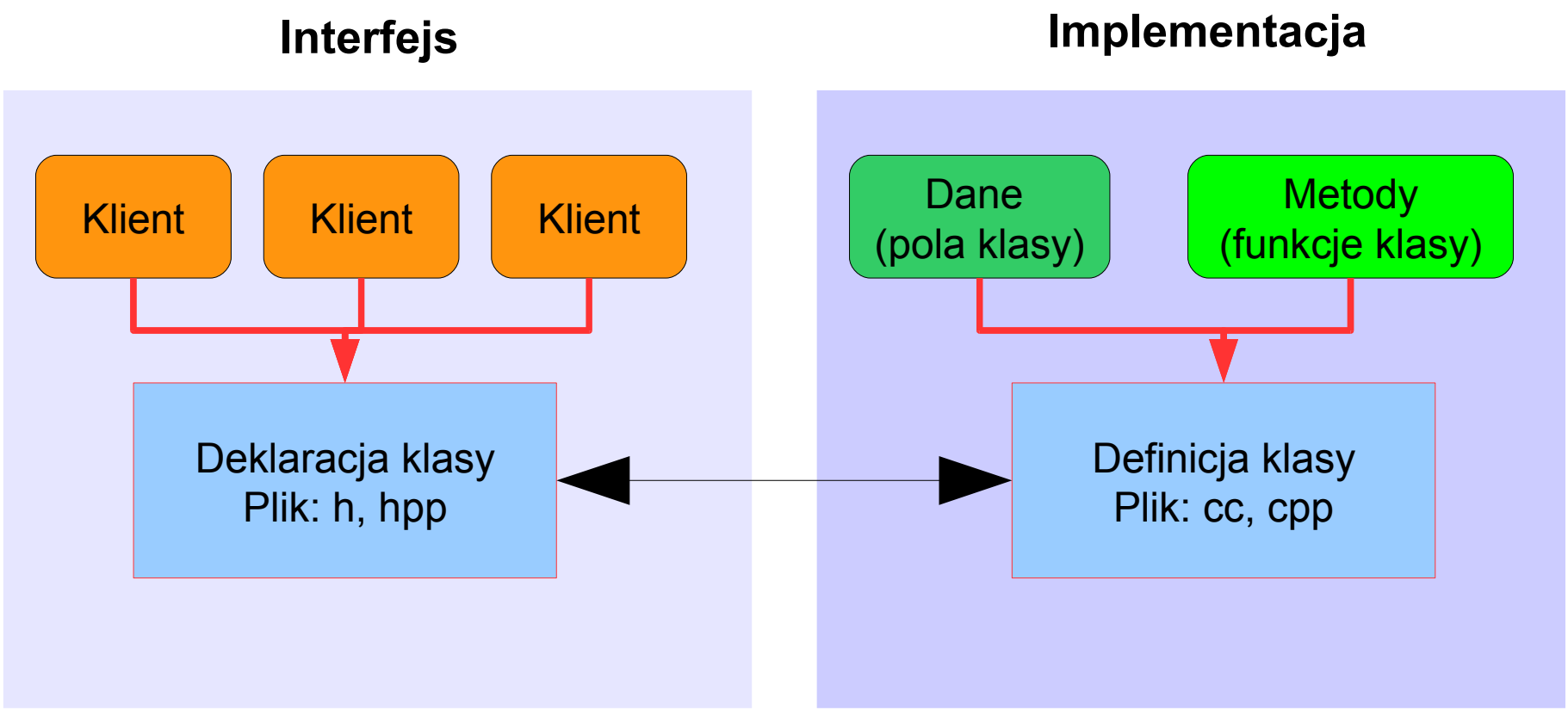
Punkty 1-3 są nierozłączone i wszystkie muszą wykonać się pomyślnie, aby obiekt został usunięty!

KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

Projekt współfinansowany przez Unię Europejską
w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY

Definicja a deklaracja klasy



KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

Projekt współfinansowany przez Unię Europejską
w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY

Definicja klasy

Plik: data.cpp

```
Data::Data()
{
}
Data::Data( int r, int m, int d)
{
   rok = r; miesiac = m; dzien = d;
}
int Data::Rok()
{
   return rok;
}
int Data::Miesiac()
{
   return miesiac;
}
```


KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

Projekt współfinansowany przez Unię Europejską
w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY

Lista inicjalizacyjna

- Konstruktor bez listy inicjalizacyjnej:

```
Data::Data( int r, int m, int d)
{
   rok = r; miesiac = m; dzien = d;
}
```

- Konstruktor z listą inicjalizacyjną:

```
Data::Data( int r, int m, int d) : rok( r ), miesiac( m ), dzien( d )
{
}
```


KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

Projekt współfinansowany przez Unię Europejską
w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY

Kwantyfikator const w klasach

Plik: data.h

```
class Data
{
    public:
        // konstruktor:
        Data(int r, int m, int d)
          : rok( r ), miesiac ( m ), dzien( d ) {};
        // metody dostępowe:
        int Rok() const;
        int Miesiac() const;
        int Dzien() const;

    private:
        // zmienne (dane) klasy:
        const int rok;
        const int miesiac;
        const int dzien;
};
```


KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

Projekt współfinansowany przez Unię Europejską
w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY

Pola i metody statyczne w klasach

Plik: stale.h

```
class Stale
{
    public:
        // konstruktor:
        static ustawCzas( int c ) { czas = c; }

        static const float pi = 3.14;
        static const float g = 9.98;
    private:
        static int czas;
};
```

Plik: stale.cpp

```
int Stale::czas;
```


KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

Projekt współfinansowany przez Unię Europejską
w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY

Konstruktor kopiujący

Plik: X.h

```
class X
{
    public:
        X( X &kopia );
};
```

Bezpieczniej:

Plik: X.h

```
class X
{
    public:
        X( const X &kopia );
};
```


KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

Projekt współfinansowany przez Unię Europejską
w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY

KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY

Zaawansowane programowanie w języku C++
Klasy w C++

Prezentacja jest współfinansowana przez
Unię Europejską w ramach
Europejskiego Funduszu Społecznego w projekcie pt.

„Innowacyjna dydaktyka bez ograniczeń - zintegrowany rozwój Politechniki Łódzkiej - zarządzanie Uczelnią, nowoczesna oferta edukacyjna i wzmacniania zdolności do zatrudniania osób niepełnosprawnych”

Prezentacja dystrybuowana jest bezpłatnie