

Міністерство освіти і науки України
Національний технічний університет України «Київський політехнічний
інститут імені Ігоря Сікорського»
Факультет Інформатики та обчислювальної
Техніки Кафедра інформатики та програмної інженерії

Звіт
з лабораторної роботи № 4 з дисципліни
«Основи програмування - 2.
Модульне програмування.»

“Наслідування і поліморфізм”
Варіант: 30

Виконав студент ІП-11 Тихонов Федір Сергійович
(шифр, прізвище, ім'я, по батькові)

Перевірів
(прізвище, ім'я, по батькові)

Мета - вивчити механізм створення і використання об'єктів класів.

Завдання:

30. Спроекувати клас “Особа”, який містить ПІБ, дата народження і методи визначення її віку та обчислення рейтингу. На основі цього класу створити класи-нащадки “Студент”, який містить додатково номер академічної групи студента, дисципліни, що вивчалися ним у останньому семестрі, рейтинговий бал, отриманий за результатами здачі цих дисциплін, та “Викладач”, який містить додатково назви дисциплін, які викладає даний викладач, рейтинговий бал популярності по кожній дисципліні (від 1 до 10). Створити n студентів і m викладачів. Для студентів розрахувати їх середній рейтинговий бал, для викладачів – середній рейтинговий бал популярності. Визначити кількість неповнолітніх студентів, що мають академічні заборгованості (менше 60 балів хоча б по одній дисципліні).

Постановка задачі:

Створити базовий клас “Особа” з певними атрибутами та методами, на їх основі розробити класи-нащадки “Студент” і “викладач”. За допомогою поліморфізму переписати методи батька для нащадків. Зробити перевірку, якщо студент має рейтинг менше 60 та є неповнолітнім. Створити m і n студентів і вчителів. Розрахувати середні бали рейтингу та популярності.

Код на C++:

main.cpp

```
#include "lib.h"
using namespace std;
int main() {
    setlocale(LC_ALL, "");
    mainTask();
    return 0;
}
```

lib.cpp

```
#include "lib.h"
#include <utility>
```

```

std::string splitName(std::string fullName, std::string& Surname, std::string&
SecondName){
    std::string Name;
    int i = 0;
    while(i < fullName.length() && fullName[i] != ' '){
        Surname.push_back(fullName[i]);
        i++;
    }
    i++;
    while(i < fullName.length() && fullName[i] != ' '){
        Name.push_back(fullName[i]);
        i++;
    }
    i++;
    while(i < fullName.length() && fullName[i] != ' '){
        SecondName.push_back(fullName[i]);
        i++;
    }
    return Name;
}

```

```

void mainTask() {
    int m, n;
    std::cout << "Enter a number of students and teachers:" << std::endl;
    std::cin >> m >> n;
    for(int studentCounter = 0; studentCounter < m; studentCounter++){
        std::cout << "Введіть дані студента:" << std::endl;
        Student guy;
        guy.inputFullInfo();
        guy.printInfo();
        guy.Check();
    }
    std::cout << std::endl;
    for(int teacherCounter = 0; teacherCounter < n; teacherCounter++){
        std::cout << "Введіть дані викладача:" << std::endl;
        Teacher dude;
        dude.inputFullInfo();
        dude.printInfo();
    }
}

```

```

void Person::printInfo() {
    std::cout << "ПІБ - " << _middleName + ' ' << _name + ' ' << _lastName + ' '
<< std::endl;
    std::cout << "Вік - " << _age << std::endl;
    std::cout << "Рейтинг - " << _rating << std::endl;
}

```

```

void Person::inputFullInfo() {
    std::string fullName;
    std::cout << "Введіть повне ім'я: " << std::endl;
    std::cin.ignore();
    std::getline(std::cin, fullName);
    _name = splitName(fullName, _middleName, _lastName);
    std::cout << "Введіть вік:" << std::endl;
    std::cin >> _age;
}

```

```

Subject::Subject(std::string subName, int mark) {
    Mark = mark;
    subjectName = std::move(subName);
}

```

```

void Subject::inputSubject() {
    std::cout << "Введіть назву дисципліни:" << std::endl;
    std::cin.ignore();
    std::getline(std::cin, subjectName);
    std::cout << "Введіть оцінку за дану дисципліну:" << std::endl;
    std::cin >> Mark;
    std::cin.ignore();
}

```

```

void Subject::outputSubject() const {
    std::cout << "Назва дисципліни - " << subjectName << std::endl;
    std::cout << "Рейтинг дисципліни - " << Mark << std::endl;
}

```

```

Subject::Subject() {
    subjectName = "";
    Mark = 0;
}

```

```

double Student::countRating() {
    double sum = 0;
    if(_subjectsToStudy.empty()) {
        return sum;
    }
    else{
        for(const Subject& lesson : _subjectsToStudy){
            sum += lesson.Mark;
        }
        double average = sum / (double)_subjectsToStudy.size();
        _rating = average;
        return average;
    }
}

```

```
}
```

```
Student::Student() {  
    _rating = 0;  
    _age = 0;  
    _name = "", _middleName = "", _lastName = "";  
    _subjectsToStudy = {};  
}
```

```
void Student::inputSubjects() {  
    Subject tmp;  
    std::string line;  
    while(line != "СТОП"){  
        tmp.inputSubject();  
        _subjectsToStudy.push_back(tmp);  
        std::cout << "Додати ще одну дисципліну?\nНапишіть \"СТОП\" щоб  
перестати." << std::endl;  
        std::getline(std::cin, line);  
    }  
    _rating = countRating();  
}
```

```
void Student::printInfo() {  
    Person::printInfo();  
    for(const Subject& lesson : _subjectsToStudy){  
        lesson.outputSubject();  
    }  
}
```

```
void Student::Check() {  
    if(_rating < 60 && _age < 18){  
        std::cout << "Неповнолітній студент за ім'ям " << _middleName << " " <<  
_name << " " << _lastName << " має недостатню кількість балів (" << _rating <<  
")" << std::endl;  
    }  
}
```

```
void Student::inputFullInfo() {  
    Person::inputFullInfo();  
    inputSubjects();  
}
```

```
Teacher::Teacher() {  
    _rating = 0;  
    _age = 0;  
    _name = "", _lastName = "", _middleName = "";  
    _subjectsToTeach = {};
```

```

}

void Teacher::printInfo() {
    Person::printInfo();
    for(const Subject& subj : _subjectsToTeach){
        subj.outputSubject();
    }
}

double Teacher::countRating() {
    int sum = 0;
    for(const Subject& subj : _subjectsToTeach){
        sum += subj.Mark;
    }
    return (double) sum / _subjectsToTeach.size();
}

void Teacher::inputFullInfo() {
    Person::inputFullInfo();
    inputSubjects();
}

void Teacher::inputSubjects() {
    Subject tmp;
    std::string line;
    while(line != "СТОП"){
        tmp.inputSubject();
        _subjectsToTeach.push_back(tmp);
        std::cout << "Додати ще одну дисципліну?\nНапишіть \"СТОП\" щоб
перестати." << std::endl;
        std::getline(std::cin, line);
        _rating = countRating();
    }
}

```

lib.h

```

#pragma once

#include <string>
#include <iostream>
#include <vector>
#include <cmath>
class Person{
public:
    virtual double countRating() = 0;
    virtual void inputFullInfo();

```

```

    virtual void printInfo();
protected:
    double _rating;
    int _age;
    std::string _name;
    std::string _middleName;
    std::string _lastName;
};

class Subject{
public:
    void inputSubject();
    void outputSubject() const;
    Subject();
    Subject(std::string subName, int mark);
    std::string subjectName;
    int Mark;
};

class Student : public Person{
public:
    Student();
    double countRating() override;
    void inputFullInfo() override;
    void Check();
    void printInfo() override;
    void inputSubjects();
private:
    std::vector<Subject> _subjectsToStudy;
};

class Teacher : public Person{
public:
    Teacher();
    void printInfo() override;
    double countRating() override;
    void inputFullInfo() override;
    void inputSubjects();
private:
    std::vector<Subject> _subjectsToTeach;
};

std::string splitName(std::string fullName, std::string& Surname, std::string&
SecondName);

void mainTask();

```

Код на Python:

lib.py

```

class Person:
    def __init__(self):
        self._Name = ""
        self._MiddleName = ""
        self._LastName = ""
        self._Rating = 0

    def countRating(self):
        self._Rating = 0

    def inputFullInfo(self):
        FullName = input("Введіть ПІБ:\n")
        self._Name, self._MiddleName, self._LastName = FullName.split(" ")
        self._Age = int(input("Введіть вік:\n"))
        self._Rating = 0

    def printInfo(self):
        print(f'ПІБ - {self._Name} {self._MiddleName} {self._LastName}')
        print(f'Вік - {self._Age}')
        print(f'Рейтинг - {self._Rating}')

```

```

class Subject:
    def __init__(self):
        Name = ""
        Mark = 0

    def inputSubject(self):
        self.Name = input("Введіть назву предмета:\n")
        self.Mark = int(input("Введіть рейтинг дисципліни:\n"))

    def __str__(self):
        return f"Назва - {self.Name}\nОцінка - {self.Mark}"

```

```

class Student(Person):
    def __init__(self):
        super().__init__()
        self._LessonsLst = []

    def countRating(self):
        sum = 0
        for lesson in self._LessonsLst:
            sum += lesson.Mark
        self._Rating = float(sum/len(self._LessonsLst))

    def inputFullInfo(self):
        super().inputFullInfo()
        response = ""

```



```

        while response != "СТОП":
            subj = Subject()
            subj.inputSubject()
            self.__LessonsLst.append(subj)
            response = input("Продовжити? Напишіть \"СТОП\" щоб зупинитись.")
            self.countRating()

```

```

    def printInfo(self):
        super().printInfo()
        for subj in self.__LessonsLst:
            print(subj)

```

```

    def Check(self):
        if self.Age < 18 and self.Rating < 60:
            print(f"\nНеповнолітний студент {self.__Name} {self.__MiddleName} {self.__LastName}"
                  f" має недостатню кількість балів ({self.__Rating})")
        else:
            pass

```

```

class Teacher(Person):
    def __init__(self):
        super().__init__()
        self.LessonLst = []

```

```

    def countRating(self):
        sum = 0
        for lesson in self.LessonLst:
            sum += lesson.Mark
        self.__Rating = float(sum / len(self.LessonLst))

```

```

    def printInfo(self):
        super().printInfo()
        for lesson in self.LessonLst:
            print(lesson)

```

```

    def inputFullInfo(self):
        super().inputFullInfo()
        response = ""
        while response != "СТОП":
            subj = Subject()
            subj.inputSubject()
            self.LessonLst.append(subj)
            response = input("Продовжити? Напишіть \"СТОП\" щоб зупинитись.")
            self.countRating()

```

```

def main():
    m = int(input("Enter the number of students:\n"))
    n = int(input("Enter the number of teachers\n"))
    for i in range(m):
        dude = Student()
        dude.inputFullInfo()
        dude.printInfo()
        dude.Check()
    for j in range(n):
        man = Teacher()
        man.inputFullInfo()
        man.printInfo()

```

main.py

```

import lib

if __name__ == '__main__':
    lib.main()

```

Результати на C++:

```
Enter the number of students:
1
Enter the number of teachers
1
Введіть ПІБ:
Іванович Іван Іванов
Введіть вік:
17
Введіть назву предмета:
ОП
Введіть рейтинг дисципліни:
40
Продовжити? Напишіть "СТОП" щоб зупинитись.
Введіть назву предмета:
АСД
Введіть рейтинг дисципліни:
60
Продовжити? Напишіть "СТОП" щоб зупинитись.
Введіть назву предмета:
МАТАН
Введіть рейтинг дисципліни:
10
Продовжити? Напишіть "СТОП" щоб зупинитись.СТОП
ПІБ - Іванович Іван Іванов
Вік - 17
Рейтинг - 40.0
Назва - ОП
Оцінка - 50
Назва - АСД
Оцінка - 60
Назва - МАТАН
Оцінка - 10
Неповнолітній студент Іванович Іван Іванов має недостатню кількість балів (40.0)
```

```
Enter a number of students and teachers:
1
1
Введіть дані студента:
Введіть повне ім'я:
Олеженко Оле Олегович
Введіть вік:
17
Введіть назву дисципліни:
МАТАН
Введіть оцінку за дану дисципліну:
35
Додати ще одну дисципліну?
Напишіть "СТОП" щоб перестати.
Введіть назву дисципліни:
ОП
Введіть оцінку за дану дисципліну:
40
Додати ще одну дисципліну?
Напишіть "СТОП" щоб перестати.
СТОП
ПІБ - Олеженко Оле Олегович
Вік - 17
Рейтинг - 35
Назва дисципліни - матан
Рейтинг дисципліни - 30
Назва дисципліни - ОП
Рейтинг дисципліни - 40
Неповнолітній студент за ім'ям Олеженко Оле Олегович має недостатню кількість балів (35)
```

```
Введіть повне ім'я:
Іванов Іван Іванович
Введіть вік:
19
Введіть назву дисципліни:
матан
Введіть оцінку за дану дисципліну:
98.5
Додати ще одну дисципліну?
Напишіть "СТОП" щоб перестати.
СТОП
Введіть назву дисципліни:
асд
Введіть оцінку за дану дисципліну:
97
Додати ще одну дисципліну?
Напишіть "СТОП" щоб перестати.
СТОП
ПІБ - Шеванов Іван Іванович
Вік - 19
Рейтинг - 98.5
Назва дисципліни - матан
Рейтинг дисципліни - 100
Назва дисципліни - асд
Рейтинг дисципліни - 97
```

```
Введіть дані викладача:
Введіть повне ім'я:
Шевченко Тарас Григорович
Введіть вік:
35
Введіть назву дисципліни:
мистецтво
Введіть оцінку за дану дисципліну:
9
Додати ще одну дисципліну?
Напишіть "СТОП" щоб перестати.
СТОП
Введіть назву дисципліни:
поезія
Введіть оцінку за дану дисципліну:
9
Додати ще одну дисципліну?
Напишіть "СТОП" щоб перестати.
СТОП
ПІБ - Шевченко Тарас Григорович
Вік - 35
Рейтинг - 9
Назва дисципліни - мистецтво
Рейтинг дисципліни - 9
Назва дисципліни - поезія
Рейтинг дисципліни - 9
```

Результати на Python:

```
Введіть ПІБ:
<input type="text" value="Андрійченко Андрій Андрійович">
Введіть вік:
19
Введіть назву предмета:
ІНТ
Введіть рейтинг дисципліни:
98
Продовжити? Навішіть "СТОП" щоб зупинитись.
Введіть назву предмета:
ІНТ
Введіть рейтинг дисципліни:
98
Продовжити? Навішіть "СТОП" щоб зупинитись.
Введіть назву предмета:
ІНТ
Введіть рейтинг дисципліни:
98
Продовжити? Навішіть "СТОП" щоб зупинитись.
ПІБ - Андрійченко Андрій Андрійович
Вік - 19
Рейтинг - 98.33333333333333
Назва - ІНТ
Оцінка - 100
Назва - ОКСМ
Оцінка - 95
Назва - КРІ
Оцінка - 100
Введіть ПІБ:
```

```
Введіть ПІБ:
Введіть вік:
60
Введіть назву предмета:
ОП
Введіть рейтинг дисципліни:
7.5
Продовжити? Навішіть "СТОП" щоб зупинитись.
Введіть назву предмета:
Графіка
Введіть рейтинг дисципліни:
8
Продовжити? Навішіть "СТОП" щоб зупинитись.
ПІБ - Джміль Павло Іринович
Вік - 60
Рейтинг - 7.5
Назва - ОП
Оцінка - 8
Назва - графіка
Оцінка - 7
Введіть ПІБ:
```

```

Введіть ПІБ:
Бондаренко Володимир Семенович
Введіть вік:
30
Введіть назву предмета:
Матан
Введіть рейтинг дисципліни:
9.5
Продовжити? Напишіть "СТОП" щоб зупинитись.
Введіть назву предмета:
статистика
Введіть рейтинг дисципліни:
9
Продовжити? Напишіть "СТОП" щоб зупинитись. СТОП
ПІБ - Бондаренко Володимир Семенович
Вік - 30
Рейтинг - 9.5
Назва - Матан
Оцінка - 10
Назва - статистика
Оцінка - 9

```

```

Enter the number of students:
1
Enter the number of teachers
1
Введіть ПІБ:
Іванович Іван Іванов
Введіть вік:
17
Введіть назву предмета:
ОП
Введіть рейтинг дисципліни:
40
Продовжити? Напишіть "СТОП" щоб зупинитись.
Введіть назву предмета:
АСД
Введіть рейтинг дисципліни:
60
Продовжити? Напишіть "СТОП" щоб зупинитись.
Введіть назву предмета:
МАТАН
Введіть рейтинг дисципліни:
10
Продовжити? Напишіть "СТОП" щоб зупинитись. СТОП
ПІБ - Іванович Іван Іванов
Вік - 17
Рейтинг - 40.0
Назва - ОП
Оцінка - 50
Назва - АСД
Оцінка - 60
Назва - МАТАН
Оцінка - 10
Неповнолітній студент Іванович Іван Іванов має недостатню кількість балів (40.0)

```

Висновок:

Отже, ми навчилися використовувати на практиці основні принципи ООП: енкапсуляція, наслідування та поліморфізм.