

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
**«Сибирский государственный университет науки и технологий
имени академика М.Ф. Решетнева»**

Институт информатики и телекоммуникаций

Кафедра информатики и вычислительной техники

ОТЧЕТ ПО ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЕ

Языки программирования

Лабораторная работа №8. Классы в Python

Руководитель

подпись, дата

А.В. Проскурин
инициалы, фамилия

Обучающийся БПИ23-02, 23151451
номер группы, зачетной книжки

подпись, дата

С.А. Черкашин
инициалы, фамилия

Красноярск 2024 г.

ЦЕЛЬ РАБОТЫ

Получение практических навыков разработки и отладки программ, использующих экземпляры собственного класса.

ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ

1. Ознакомиться с общей постановкой задачи.
2. Ознакомиться с вариантом задания – соответствует вашему номеру в списке группы (при нехватке заданий вариант задания вычисляется как номер_в_списке_группы - количество_заданий).
3. Разработать класс согласно варианту задания.
4. Написать и отладить программу на подготовленных наборах тестовых данных.
5. Подготовить отчет по лабораторной работе. Отчет должен включать в себя:
 - a. титульный лист;
 - b. цель лабораторной работы;
 - c. постановку задачи;
 - d. текст программы с комментариями;
 - e. демонстрацию работы программы (Снимки экрана при выполнении действий программы с описанием).
 - f. краткие ответы на контрольные вопросы;
 - g. выводы по лабораторной работе.
6. Защитить лабораторную работу перед преподавателем.

ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ

Необходимо разработать программу на языке Python, реализующую задачу, ранее решенную на языке C++ в лабораторной работе №1.

Программа должна формировать и обрабатывать **список экземпляров класса** (согласно варианту задания).

В реализуемой программе необходимо предусмотреть возможность **демонстрации методов** созданного класса.

В зависимости от оценки, на которую вы претендуете, необходимо выполнить следующие задания (Для каждой следующей оценки нужно выполнить **ВСЕ** предыдущие задания, если обратное не указано явно):

Оценка	Общее задание
Удовлетворительно	1. Определить класс (согласно варианту задания) (обозначим его SI). Все поля должны быть закрытыми (начинаться с двух символов подчёркивания).
	2. Написать метод заполнения полей экземпляров класса данными с клавиатуры.
	3. Написать метод вывода полей экземпляров класса на экран
	4. Написать методы по проверке значений двух полей (согласно варианту задания – два любых на ваш выбор). По одному методу на проверку каждого поля. Каждый метод принимает значение для сравнения (или два, если проверяется вхождение в диапазон) и возвращает булево значение.
	5. В main продемонстрировать работу класса. Нужно создать экземпляр или список экземпляров класса. Заполнить его с клавиатуры и вывести на экран. Также необходимо реализовать вывод на экран экземпляров, удовлетворяющих заданным условиям (использовать методы из задания 4).

Хорошо	6. Реализовать оставшийся метод проверки значения поля (согласно варианту задания). В main необходимо вывести на экран экземпляры, удовлетворяющие заданному условию проверки.
	7. Написать метод заполнения полей экземпляров класса данными из файла. Использовать его в main
	8. Написать метод вывода в файл полей экземпляров класса. В main записать в файл экземпляры, полученные после выборки (от реализации задач 5, 6).
Отлично	9. Реализовать класс (обозначим его Ms), полем которого будет список экземпляров класса Sl (задание 1). Конструкции из main для заполнения списка, его вывода и поиска нужных экземпляров (заданий 5–8) оформить как методы класса Ms (в этом случае можно писать их сразу в классе Ms).

Вариант №23.

Класс Hotel (Отель):

Поля: Название отеля, Город, Количество звёзд, Информация об общем количестве номеров для каждого класса (VIP, семейный, двойной, одинарный), Информация о занятости номеров в зависимости от класса (VIP, семейный, двойной, одинарный)

Реализовать выборки:

1. списка отелей для указанного пользователем города;
2. списка отелей, у которых для заданного пользователем класса номеров свободных мест больше указанного количества;
3. списка отелей указанного пользователем города, у которых общее количество свободных мест больше заданного.

Реализовать сортировку массива объектов класса на основе:

1. количества звёзд

ХОД РАБОТЫ

Hotel.py

```
Hotel.py x main.py listHotels.py 1.txt 2.txt
1 import json
2
3
4 class Hotel: 5 usages
5     def __init__(self, hotelName=None, town=None, countStars=None,
6         numberOfRooms=None, busyNumbers=None):
7         self.__hotelName = hotelName
8         self.__town = town
9         self.__countStars = countStars
10        self.__numberOfRooms = numberOfRooms if numberOfRooms else {}
11        self.__busyNumbers = busyNumbers if busyNumbers else {}
12
13    def inputFromKeyboard(self): 1 usage
14        self.__hotelName = input("Введите название отеля: ")
15        self.__town = input("Введите город, в котором находится отель: ")
16        self.__countStars = input("Введите кол-во звезд:")
17        print("Добавление номеров: ")
18        while True:
19            roomType = input("Введите тип номера (vip, семейный, двойной, "
20                "одинарный) или stop для остановки: ").strip()
21            if roomType == "stop":
22                print("Добавление завершено")
23                break
24            else:
25                total = int(input(f"Введите кол-во всех номеров типа {roomType}: "))
26                busy = int(input(f"Введите кол-во занятых номеров типа {roomType}: "))
27
28                self.__numberOfRooms[roomType] = total
29                self.__busyNumbers[roomType] = busy
30        return self
31
32    def out(self): 5 usages (4 dynamic)
33        print(f"Название отеля: {self.__hotelName}")
34        print(f"Город: {self.__town}")
35        print(f"Кол-во звезд: {self.__countStars}")
36        print("Информация о номерах")
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
```

```
Hotel.py x main.py listHotels.py 1.txt 2.txt
4 class Hotel: 5 usages
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60
61
62
63
64
65
66
67
68
69
70
71
72
73
74
75
76
77
78
79
80
81
82
83
84
85
86
87
88
89
90
91
92
93
94
95
96
97
98
99
100
101
102
103
104
105
106
107
108
109
110
111
112
113
114
115
116
117
118
119
120
121
122
123
124
125
126
127
128
129
130
131
132
133
134
135
136
137
138
139
140
141
142
143
144
145
146
147
148
149
150
151
152
153
154
155
156
157
158
159
160
161
162
163
164
165
166
167
168
169
170
171
172
173
174
175
176
177
178
179
180
181
182
183
184
185
186
187
188
189
190
191
192
193
194
195
196
197
198
199
200
201
202
203
204
205
206
207
208
209
210
211
212
213
214
215
216
217
218
219
220
221
222
223
224
225
226
227
228
229
230
231
232
233
234
235
236
237
238
239
240
241
242
243
244
245
246
247
248
249
250
251
252
253
254
255
256
257
258
259
260
261
262
263
264
265
266
267
268
269
270
271
272
273
274
275
276
277
278
279
280
281
282
283
284
285
286
287
288
289
290
291
292
293
294
295
296
297
298
299
300
301
302
303
304
305
306
307
308
309
310
311
312
313
314
315
316
317
318
319
320
321
322
323
324
325
326
327
328
329
330
331
332
333
334
335
336
337
338
339
340
341
342
343
344
345
346
347
348
349
350
351
352
353
354
355
356
357
358
359
360
361
362
363
364
365
366
367
368
369
370
371
372
373
374
375
376
377
378
379
380
381
382
383
384
385
386
387
388
389
390
391
392
393
394
395
396
397
398
399
400
401
402
403
404
405
406
407
408
409
410
411
412
413
414
415
416
417
418
419
420
421
422
423
424
425
426
427
428
429
430
431
432
433
434
435
436
437
438
439
440
441
442
443
444
445
446
447
448
449
450
451
452
453
454
455
456
457
458
459
460
461
462
463
464
465
466
467
468
469
470
471
472
473
474
475
476
477
478
479
480
481
482
483
484
485
486
487
488
489
490
491
492
493
494
495
496
497
498
499
500
501
502
503
504
505
506
507
508
509
510
511
512
513
514
515
516
517
518
519
520
521
522
523
524
525
526
527
528
529
530
531
532
533
534
535
536
537
538
539
540
541
542
543
544
545
546
547
548
549
550
551
552
553
554
555
556
557
558
559
560
561
562
563
564
565
566
567
568
569
570
571
572
573
574
575
576
577
578
579
580
581
582
583
584
585
586
587
588
589
590
591
592
593
594
595
596
597
598
599
600
601
602
603
604
605
606
607
608
609
610
611
612
613
614
615
616
617
618
619
620
621
622
623
624
625
626
627
628
629
630
631
632
633
634
635
636
637
638
639
640
641
642
643
644
645
646
647
648
649
650
651
652
653
654
655
656
657
658
659
660
661
662
663
664
665
666
667
668
669
670
671
672
673
674
675
676
677
678
679
680
681
682
683
684
685
686
687
688
689
690
691
692
693
694
695
696
697
698
699
700
701
702
703
704
705
706
707
708
709
710
711
712
713
714
715
716
717
718
719
720
721
722
723
724
725
726
727
728
729
730
731
732
733
734
735
736
737
738
739
740
741
742
743
744
745
746
747
748
749
750
751
752
753
754
755
756
757
758
759
760
761
762
763
764
765
766
767
768
769
770
771
772
773
774
775
776
777
778
779
780
781
782
783
784
785
786
787
788
789
790
791
792
793
794
795
796
797
798
799
800
801
802
803
804
805
806
807
808
809
810
811
812
813
814
815
816
817
818
819
820
821
822
823
824
825
826
827
828
829
830
831
832
833
834
835
836
837
838
839
840
841
842
843
844
845
846
847
848
849
850
851
852
853
854
855
856
857
858
859
860
861
862
863
864
865
866
867
868
869
870
871
872
873
874
875
876
877
878
879
880
881
882
883
884
885
886
887
888
889
890
891
892
893
894
895
896
897
898
899
900
901
902
903
904
905
906
907
908
909
910
911
912
913
914
915
916
917
918
919
920
921
922
923
924
925
926
927
928
929
930
931
932
933
934
935
936
937
938
939
940
941
942
943
944
945
946
947
948
949
950
951
952
953
954
955
956
957
958
959
960
961
962
963
964
965
966
967
968
969
970
971
972
973
974
975
976
977
978
979
980
981
982
983
984
985
986
987
988
989
990
991
992
993
994
995
996
997
998
999
1000
```

```

Hotel.py × main.py listHotels.py 1.txt 2.txt
4 class Hotel: 5 usages
51     busy = self.__busyNumbers[Type]
52     return int(total - busy)
53
54     def printByNumbers(self, Type, count):
55         for roomType in self.__numberOfRooms:
56             if roomType == Type and count < self.__numberOfRooms[roomType]:
57                 self.out()
58
59     def check_stars(self, countStars):
60         if 1 <= countStars <= 5:
61             return True
62         else:
63             return False
64
65     def check_occupied_rooms(self, roomType, occupied):
66         if roomType in self.__numberOfRooms:
67             total = self.__numberOfRooms[roomType]
68             if 0 <= occupied <= total:
69                 return True
70         return False
71
72     def addHotelToFile(self): 1 usage (1 dynamic)
73         line = ",".join([
74             self.__hotelName,
75             self.__town,
76             str(self.__countStars),
77             json.dumps(self.__numberOfRooms, ensure_ascii=False),
78             json.dumps(self.__busyNumbers, ensure_ascii=False)
79         ])
80         return line
81

```

ListHotels.py

```

Hotel.py main.py listHotels.py × 1.txt 2.txt
1 > import ...
2
3
4
5 class listHotels: 2 usages
6     def __init__(self, listH=None):
7         if isinstance(listH, list):
8             self.__listH = listH
9         else:
10            self.__listH = []
11
12     def inputListFromKeyboard(self): 1 usage
13         count = int(input("Введите количество отелей: "))
14         for _ in range(count):
15             hotel = Hotel()
16             hotel = hotel.inputFromKeyboard()
17             self.__listH.append(hotel)
18         return self
19
20     def outList(self): 1 usage
21         hotel = Hotel()
22         for hotel in self.__listH:
23             hotel.out()
24             print("-----")
25
26     def printByTown(self, inputTown): 1 usage
27         hotel = Hotel()
28         for hotel in self.__listH:
29             if hotel.getTown() == inputTown:
30                 hotel.out()
31
32     def printListByNumbers(self, Type, count): 1 usage
33         for hotel in self.__listH:
34             if hotel.getFreeRooms(Type) > count:
35                 hotel.out()
36
37     def printByNumbersAndTown(self, inputTown, Type, count): 1 usage

```

```
Hotel.py  main.py  listHotels.py x  1.txt  2.txt
5  class listHotels:  2 usages
36
37  def printByNumbersAndTown(self, inputTown, Type, count):  1 usage
38      for hotel in self.__listh:
39          if hotel.getTown() == inputTown:
40              if hotel.getFreeRooms(Type) > count:
41                  hotel.out()
42
43  def sortByStars(self):  1 usage
44      self.__listh = sorted(self.__listh, key=lambda hotel: hotel.getStars(), reverse=True)
45      return self
46
47  def lineToHotel(self, line):  1 usage
48      data = line.split(",")
49      hotelName = data[0]
50      town = data[1]
51      countStars = int(data[2])
52      numberOfRooms = json.loads(data[3])
53      busyNumbers = json.loads(data[4])
54      return Hotel(hotelName, town, countStars, numberOfRooms, busyNumbers)
55
56  def readFromFile(self):  1 usage
57      filename = input("Введите название файла: ")
58      with (open(filename, "r") as file):
59          for line in file.readlines():
60              hotel = self.lineToHotel(line)
61              self.__listh.append(hotel)
62
63  def writeToFile(self):  1 usage
64      filename = input("Введите название файла для сохранения: ")
65      file = open(filename, "w")
66      for hotel in self.__listh:
67          line = hotel.addHotelToFile()
68          file.write(line + '\n')
69
```

Main.py

```
Hotel.py  main.py x  listHotels.py  1.txt  2.txt
1  from listHotels import listHotels
2  hotels = listHotels()
3
4  while True:
5      print("\nМеню:")
6      print("1. Добавить отели")
7      print("2. Показать все отели")
8      print("3. Поиск отеля по городам")
9      print("4. Поиск отеля по кол-ву свободных мест")
10     print("5. Поиск отеля по кол-ву свободных мест и городам")
11     print("6. Сортировка отелей по кол-ву звезд")
12     print("7. Сохранить в файл")
13     print("8. Загрузить из файла")
14     print("0. Выйти")
15     choice = input("Выберите опцию: ")
16
17     if choice == "1":
18         hotels.inputListFromKeyboard()
19     elif choice == "2":
20         print("\nСписок отелей:")
21         hotels.outList()
22     elif choice == "3":
23         town = input("Введите город для поиска: ")
24         hotels.printByTown(town)
25     elif choice == "4":
26         Type = input("Введите тип комнат: ")
27         count = int(input("Введите кол-во свободных мест, которые вам нужны: "))
28         hotels.printListByNumbers(Type, count)
29     elif choice == "5":
```



```
29     elif choice == "5":
30         town = input("Введите город для поиска: ")
31         Type = input("Введите тип комнат: ")
32         count = int(input("Введите кол-во минимальных свободных мест:"))
33         hotels.printByNumbersAndTown(town, Type, count)
34     elif choice == "6":
35         hotels.sortByStars()
36     elif choice == "7":
37         hotels.writeToFile()
38     elif choice == "8":
39         hotels.readFromFile()
40     elif choice == "0":
41         print("Выход из программы.")
42         break
43     else:
44         print("Некорректный выбор. Пожалуйста, выберите заново.")
45
```

ОТВЕТЫ НА КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. В чем состоит сущность методологии объектно-ориентированного программирования?

Моделирование программы на абстрактном уровне, представление объектов в виде экземпляров неких иерархически структурированных классов с целью повышения управляемости.

2. Что такое класс? Как выполнить описание класса?

Класс - тип данных (встроенный или пользовательский), реализующий некую абстракцию.

Чтобы описать класс, нужно задать его поля, конструктор и методы.

3. Что такое экземпляр класса и как его создать в программе?

Экземпляр (объект) класса - переменная типа класса.

имя_экземпляра = имя_класса(параметры_из_конструктора)

4. Что такое поле класса?

Поле - переменная, хранящая информацию (состояние) конкретного экземпляра класса.

5. Что такое методы класса?

Метод - функция, получающая в виде первого параметра конкретный экземпляр класса и реализующие для него какие-либо действия.

6. Как выполняется вызов метода класса?

экземпляр_класса.метод(параметры).

7. Какие методы называются конструкторами?

Конструктор - специальный метод, реализующий действия по инициализации полей экземпляров класса.

8. Как выполняется инициализация экземпляров класса?

class Имя_класса:

def __init__(self, параметры):

self.поле1 = параметр1

self.поле2 = параметр2 и т.д.

9. Как в классе реализуются инкапсуляция?

Через сокрытие полей класса. Доступ к ним, как правило, осуществляется с помощью сеттеров и геттеров (специально написанных методов)

ВЫВОДЫ

Используя знания из лабораторной работы №1 о классах, удалось реализовать классы на языке программирования python.