Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, МЕХАНИКИ И ОПТИКИ

Факультет систем управления и робототехники

Отчет по лабораторной работе №5
по дисциплине «Программирование»
Вариант № 311789

Выполнил: студент гр. R3135
Хачатрян Георгий Робертович
Преподаватель:
Лаздин Артур Вячеславович

Санкт-Петербург, 2021 г.

Текст задачи

Разработанная программа должна удовлетворять следующим требованиям:

- Класс, коллекцией экземпляров которого управляет программа, должен реализовывать сортировку по умолчанию.
- Все требования к полям класса (указанные в виде комментариев) должны быть выполнены.
- Для хранения необходимо использовать коллекцию типа `java.util.Stack`
- При запуске приложения коллекция должна автоматически заполняться значениями из файла.
- Имя файла должно передаваться программе с помощью: **аргумент командной строки**.
- Данные должны храниться в файле в формате `csv`
- Чтение данных из файла необходимо реализовать с помощью класса `java.io.InputStreamReader`
- Запись данных в файл необходимо реализовать с помощью класса `java.io.OutputStreamWriter`
- Все классы в программе должны быть задокументированы в формате javadoc.
- Программа должна корректно работать с неправильными данными (ошибки пользовательского ввода, отсутсвие прав доступа к файлу и т.п.).

В интерактивном режиме программа должна поддерживать выполнение следующих команд:

- `help` : вывести справку по доступным командам
- `info` : вывести в стандартный поток вывода информацию о коллекции (тип, дата инициализации, количество элементов и т.д.)
- `show` : вывести в стандартный поток вывода все элементы коллекции в строковом представлении
- `add {element}` : добавить новый элемент в коллекцию
- `update id {element}` : обновить значение элемента коллекции, id которого равен заданному
- `remove_by_id id` : удалить элемент из коллекции по его id
- `clear` : очистить коллекцию
- `save` : сохранить коллекцию в файл
- `execute_script file_name` : считать и исполнить скрипт из указанного файла. В скрипте содержатся команды в таком же виде, в котором их вводит пользователь в интерактивном режиме.
- `exit` : завершить программу (без сохранения в файл)
- `shuffle` : перемешать элементы коллекции в случайном порядке
- `remove_greater {element}` : удалить из коллекции все элементы, превышающие заданный
- `remove_lower {element}` : удалить из коллекции все элементы, меньшие, чем заданный
- `filter_by_location location` : вывести элементы, значение поля location которых равно заданному
- `print_ascending` : вывести элементы коллекции в порядке возрастания
- `print_field_ascending_height` : вывести значения поля height всех элементов в порядке возрастания

Формат ввода команд:

- Все аргументы команды, являющиеся стандартными типами данных (примитивные типы, классы-оболочки, String, классы для хранения дат), должны вводиться в той же строке, что и имя команды.
- Все составные типы данных (объекты классов, хранящиеся в коллекции) должны вводиться по одному полю в строку.
- При вводе составных типов данных пользователю должно показываться приглашение к вводу, содержащее имя поля (например, "Введите дату рождения:")
- Если поле является enum'ом, то вводится имя одной из его констант (при этом список констант должен быть предварительно выведен).
- При некорректном пользовательском вводе (введена строка, не являющаяся именем константы в enum'е; введена строка вместо числа; введённое число не входит в указанные границы и т.п.) должно быть показано сообщение об ошибке и предложено повторить ввод поля.
- Для ввода значений null использовать пустую строку.
- Поля с комментарием "Значение этого поля должно генерироваться автоматически" не должны вводиться пользователем вручную при добавлении.

Исходный код

```
import java.io.*;
import database.Database;
import java.lang.Exception;
import commands.CommandRunner;
import commands.CommandExecutionContext;
import structures.InteractionStreams;

public class Main {

	public static void main(String[] args) {
```

```
            if (args.length == 0) {
                  System.out.println("The database path is not present.
Provide one in the first argument.");
                  return;
            }

            Database database = new Database(args[0]);

            BufferedReader reader = new BufferedReader(new
InputStreamReader(System.in));
            BufferedWriter writer = new BufferedWriter(new
OutputStreamWriter(System.out));

            try {
                  database.load();
            } catch (FileNotFoundException e) {
                  System.out.println("Database file not found");
            } catch (Exception e) {
                  System.out.println("Database file is corrupted.");
            }

            InteractionStreams userIO = new InteractionStreams(reader,
writer, writer);
            CommandExecutionContext context = new
CommandExecutionContext(userIO);

            for (;;) {
                  try {
                        String str = reader.readLine();
                        String[] substrs = str.split(" ");
                        if (substrs.length == 1 &&
substrs[0].equals("exit")) break;

                        CommandRunner.runCommand(database, substrs,
context);
                  } catch (Exception e) {
                        System.out.println(e.toString());
                  }
            }
```

```
	}

}
package commands;

import commands.Command;
import commands.CommandException;
import commands.CommandRegestry;
import database.Database;
import structures.Person;
import structures.WrongStructureFormatException;
import java.io.*;
import java.lang.Class;

public class AddCommand implements Command {
	@Override
	public void execute(Database database, String[] args,
CommandExecutionContext context) throws CommandException, IOException {
		if (args.length != 0)
			CommandException.throwTooManyArgs(keyString(), args);

		try {
			Person person = new Person();
			person.fromStream(context.getIO());
			database.add(person);
		} catch (WrongStructureFormatException e) {
			context.getIO().writeWarning(e.toString());
		}

	}

	@Override
	public String keyString() { return "add"; }

	@Override
	public String description() { return "Add value to the database."; }

}

package commands;
```

```
import commands.Command;
import commands.CommandException;
import commands.CommandRegestry;
import database.Database;
import structures.Person;
import java.util.List;
import java.lang.Class;
import java.lang.Long;
import java.io.*;

public class AscendingCommand implements Command {
      @Override
      public void execute(Database database, String[] args,
CommandExecutionContext context) throws CommandException, IOException {
            if (args.length != 0)
                  CommandException.throwTooManyArgs(keyString(), args);

            List<Person> persons = database.sortedBy(
                  (x, y) -> (x.location.z > y.location.z ? 1 : x.location.z
< y.location.z ? -1 : 0)
            );


            for (Person person : persons)
                  context.getIO().writeWarning(person.toString());
      }

      @Override
      public String keyString() { return "print_ascending"; }

      @Override
      public String description() { return "Print values in the ascending
order."; }

}

package commands;

import commands.Command;
```

```
import commands.CommandException;
import commands.CommandRegestry;
import database.Database;
import structures.Person;
import java.util.List;
import java.lang.Class;
import java.lang.Long;
import java.io.*;

public class AscendingHeightCommand implements Command {
      @Override
      public void execute(Database database, String[] args,
CommandExecutionContext context) throws CommandException, IOException {
            if (args.length != 0)
                  CommandException.throwTooManyArgs(keyString(), args);

            List<Person> persons = database.sortedBy(
                  (x, y) -> (x.height > y.height ? 1 : x.height < y.height
? -1 : 0)
            );

            for (Person person : persons)
                  context.getIO().writeWarning(person.toString());
      }

      @Override
      public String keyString() { return "print_field_ascending_height"; }

      @Override
      public String description() { return "Print values in the ascending
height order."; }

}

package commands;

import commands.Command;
import commands.CommandException;
import commands.CommandRegestry;
import database.Database;
```

```
import structures.Person;
import java.lang.Class;
import java.lang.Long;
import java.io.*;

public class ClearCommand implements Command {
	@Override
	public void execute(Database database, String[] args,
CommandExecutionContext context) throws CommandException, IOException {
		if (args.length != 0)
			CommandException.throwTooManyArgs(keyString(), args);

		database.clear();
	}

	@Override
	public String keyString() { return "clear"; }

	@Override
	public String description() { return "Clear the database."; }

}

package commands;

import commands.CommandExecutionContext;
import commands.CommandException;
import database.Database;
import java.io.*;

/**
* @brief Interface for all of the commands.
*        If you want to write one, add it to the CommandRegestry.
*/
public interface Command {

	/**
	* @brief Execute the command.
	*
	* @param database For command to change it.
```

```
	* @param args Trailing strings that are given with the command.
	* @param context Context of a running command call stack.
	* @throws CommandException If the command fails.
	* @throws IOException If the read or write streams fail.
	*/
	void execute(Database database, String[] args,
CommandExecutionContext context) throws CommandException, IOException;

	/**
	* @return The string that is used to call the command.
	*/
	String keyString();

	/**
	* @return Description of the command.
	*/
	String description();
}

package commands;
import java.lang.Exception;


/**
* @brief Thrown when command cannot be executed.
*/
public class CommandException extends Exception {
	public CommandException(String message) { this.message = message; }
	public String toString() { return message; }

	/**
	* @brief Throws CommandException with a formated message.
	* @param cmd Command name.
	* @param args Extra arguments.
	* @throws CommandException with a formated message.
	*/
	public static void throwTooManyArgs(String cmd, String[] args)
throws CommandException {
		String message = "Command \"" + cmd + "\" does not expect any
arguments, but ";
```

```
            for (int i = 0; i < args.length; i++, message += i <
args.length ? ", " : " are given.")
                  message += "\"" + args[i] + "\"";
            throw new CommandException(message);
      }

      private String message;
}
package commands;

import structures.InteractionStreams;
import commands.CommandException;
import java.io.*;

/**
* @brief Context of a running command.
*        Holds user io handles and
*        depth of recursivly called
*        commands.
*/
public class CommandExecutionContext {

      /**
      * @brief Constructs context with a given user io handle
      *        and call depth.
      */
      private CommandExecutionContext(InteractionStreams userIO, long
callDepth) {
            this.userIO    = userIO;
            this.callDepth = callDepth;
      }

      /**
      * @brief Constructs context with a given user io handle.
      * @param userIO User io handle to set.
      */
      public CommandExecutionContext(InteractionStreams userIO) {
            this(userIO, 0);
      }
```

```
	/**
	* @brief Retrieve the user io handle.
	* @return User io handle.
	*/
	public InteractionStreams getIO() { return userIO; }

	/**
	* @brief  Get an execution context for the next call.
	* @throws CommandException if call depths exceeds the
	*         maximum stack depth.
	* @return New CommandExecutionContext.
	*/
	public CommandExecutionContext newCall() throws CommandException {
		return newCall(userIO);
	}

	/**
	* @brief  Get an execution context for the next call
	*         with a given user io handle.
	* @param  userIO User io handle to set.
	* @throws CommandException if call depths exceeds the
	*         maximum stack depth.
	* @return New CommandExecutionContext.
	*/
	public CommandExecutionContext newCall(InteractionStreams userIO)
throws CommandException {
		if (callDepth > MAX_DEPTH) {
			String message = String.format("Command exceeded the
maximum call stack depth of %d calls. Probably it has a circular
dependency.", MAX_DEPTH);
			throw new CommandException(message);
		}

		CommandExecutionContext ret = new
CommandExecutionContext(userIO, callDepth + 1);
		return ret;
	}

	private InteractionStreams userIO;
	private long callDepth;
```

```
      private static final long MAX_DEPTH = 128;
}
package commands;

import commands.*;
import database.Database;
import java.io.OutputStream;
import java.lang.Class;

/**
* @brief CommandRegestry is a class that stores all of the avalible
command classes.
*        If you want to write a new command, you can just add it here and
it will be
*        added to the interactive user interface.
*/
public class CommandRegestry {

      /**
      * @brief Actual array of commands
      */
      public static final Class[] regestry = {
            HelpCommand.class,
            InfoCommand.class,
            ShowCommand.class,
            AddCommand.class,
            UpdateCommand.class,
            RemoveCommand.class,
            ClearCommand.class,
            SaveCommand.class,
            RunScriptCommand.class,
            ExitCommand.class,
            ShuffleCommand.class,
            RemoveGreaterCommand.class,
            RemoveLessCommand.class,
            FilterLocationCommand.class,
            AscendingCommand.class,
            AscendingHeightCommand.class,
      };
}
```

```
package commands;

import java.io.*;
import commands.CommandRegestry;
import commands.Command;
import database.Database;
import java.lang.Exception;
import java.lang.Error;
import java.io.IOException;
import java.io.OutputStreamWriter;
import java.util.HashMap;
import java.util.Map;
import java.util.Arrays;

/**
* @brief Class that holds a list of all commands and can dispatch between
them.
*/
public class CommandRunner {

      /**
      * @brief Execute one of the regestred commands.
      * @param database For command to change it.
      * @param args     Trailing strings that are given with the command.
      * @param context  Context of a running command call stack.
      * @throws CommandException If command fails.
      * @throws IOException If one of the user io streams fails.
      */
      public static void runCommand(Database database, String[] args,
CommandExecutionContext context) throws CommandException, IOException {
            if (args[0].length() == 0) return;

            Class commandClass = commandMap.get(args[0]);

            try {
                  if (commandClass != null) {
                        Command command =
(Command)commandClass.newInstance();
```

```
                        command.execute(database, Arrays.copyOfRange(args,
1, args.length), context);
                  } else {
                        String message = String.format(
                              "Unknown command \"%s\". Use \"help\" to list
all commands.", args[0]);
                        throw new CommandException(message);
                  }
            } catch (IllegalAccessException | InstantiationException e) {
                  throw new Error("Internal error: corrupted command
regestry.");
            }
      }

      /**
      * @brief  Populate the command map with the data from a command
regestry.
      * @return Command name to command class map.
      */
      private static Map<String, Class> makeMap() {
            Map<String, Class> map = new HashMap<String, Class>();

            try {
                  for (int i = 0; i < CommandRegestry.regestry.length; i++)

map.put(((Command)CommandRegestry.regestry[i].newInstance()).keyString(),
CommandRegestry.regestry[i]);
            } catch (Exception e) {
                  throw new Error("Internal error: corrupted command
regestry.");
            }

            return map;
      }

      /**
      * @brief commandMap is used to find the command class corresponding
to the user input.
      */
      private static Map<String, Class> commandMap = makeMap();
```

```
}

package commands;

import commands.Command;
import commands.CommandException;
import database.Database;
import java.io.*;

public class ExitCommand implements Command {
      public void execute(Database database, String[] args,
CommandExecutionContext context) throws CommandException, IOException {
            if (args.length != 0)
                  CommandException.throwTooManyArgs(keyString(), args);
            throw new CommandException("Internal error: exit cannot be
executed.");
      }

      public String keyString() { return "exit"; };
      public String description() { return "Exit without saving."; };
}
package commands;

import commands.Command;
import commands.CommandException;
import commands.CommandRegestry;
import database.Database;
import structures.Person;
import structures.WrongStructureFormatException;
import structures.Location;
import java.util.List;
import java.lang.Class;
import java.lang.Long;
import java.io.*;

public class FilterLocationCommand implements Command {
      @Override
      public void execute(Database database, String[] args,
CommandExecutionContext context) throws CommandException, IOException {
            if (args.length != 0)
```

```
                CommandException.throwTooManyArgs(keyString(), args);

            try {
                Location location = new Location();
                location.fromStream(context.getIO());
                List<Person> persons = database.retrieveIf(x ->
x.location.equals(location));

                for (Person person : persons)
                    context.getIO().writeWarning(person.toString());
            } catch (WrongStructureFormatException e) {
                context.getIO().writeWarning(e.toString());
            }
      }

      @Override
      public String keyString() { return "filter_by_location"; }

      @Override
      public String description() { return "Print all of the values with a
certan location."; }

}

package commands;

import commands.Command;
import commands.CommandException;
import commands.CommandRegestry;
import database.Database;
import java.io.*;
import java.lang.Class;
import java.lang.Exception;

public class HelpCommand implements Command {
      @Override
      public void execute(Database database, String[] args,
CommandExecutionContext context) throws CommandException, IOException {
            if (args.length != 0)
                CommandException.throwTooManyArgs(keyString(), args);
```

```
            try {
                  for (int i = 0; i < CommandRegestry.regestry.length; i++)
{
                        Command command =
(Command)(CommandRegestry.regestry[i].newInstance());
                        context.getIO().writeWarning(String.format("%d: %s:
%s\n", i, command.keyString(), command.description()));
                  }
            } catch (InstantiationException | IllegalAccessException e) {
                  throw new CommandException(String.format("Internal error:
corrupted command regestry."));
            }
      }

      @Override
      public String keyString() { return "help"; }

      @Override
      public String description() { return "Print help for all commands.";
}

}

package commands;

import commands.Command;
import commands.CommandException;
import commands.CommandRegestry;
import database.Database;
import java.io.*;
import java.lang.Class;

public class InfoCommand implements Command {
      @Override
      public void execute(Database database, String[] args,
CommandExecutionContext context) throws CommandException, IOException {
            if (args.length != 0)
                  CommandException.throwTooManyArgs(keyString(), args);
```

```
            context.getIO().writeWarning(String.format("Type:
Stack<Person>, Size: %d, Date: ", database.size()) +
database.constructionDate().toString() + "\n");
      }

      @Override
      public String keyString() { return "info"; }

      @Override
      public String description() { return "Information about the
database."; }

}

package commands;

import commands.Command;
import commands.CommandException;
import commands.CommandRegestry;
import database.Database;
import structures.Person;
import java.lang.Class;
import java.lang.Long;
import java.io.*;

public class RemoveCommand implements Command {
      @Override
      public void execute(Database database, String[] args,
CommandExecutionContext context) throws CommandException, IOException {
            if (args.length != 1) {
                  String message = "Command \"remove_by_id\" expects one
argument - id, but ";
                  if (args.length == 0) {
                        message += "none are given.";
                  } else {
                        for (int i = 0; i < args.length; i++, message += i
< args.length ? ", " : " are given.")
                              message += "\"" + args[i] + "\"";
                  }
```

```
                throw new CommandException(message);
            }

            final long id;
            try {
                id = Long.parseLong(args[0]);
            } catch (NumberFormatException e) {
                context.getIO().writeWarning("Unable to parse the
id.\n");
             return;
            }

            database.removeIf(x -> x.id == id);
      }

      @Override
      public String keyString() { return "remove_by_id"; }

      @Override
      public String description() { return "Remove the value from the
database."; }

}

package commands;

import commands.Command;
import commands.CommandException;
import commands.CommandRegestry;
import database.Database;
import structures.Person;
import java.util.List;
import java.lang.Class;
import java.lang.Integer;
import java.io.*;

public class RemoveGreaterCommand implements Command {
      @Override
      public void execute(Database database, String[] args,
CommandExecutionContext context) throws CommandException, IOException {
```

```
            if (args.length != 1) {
                  String message = "Command \"remove_greater\" expects one
argument - location.z, but ";
                  if (args.length == 0) {
                        message += "none are given.";
                  } else {
                        for (int i = 0; i < args.length; i++, message += i
< args.length ? ", " : " are given.")
                              message += "\"" + args[i] + "\"";
                  }

                  throw new CommandException(message);
            }

            final int z;
            try {
                  z = Integer.parseInt(args[0]);
            } catch (NumberFormatException e) {
                  context.getIO().writeWarning("Unable to parse the
location.z.\n");
             return;
            }

            database.removeIf(x -> x.location.z > z);
      }

      @Override
      public String keyString() { return "remove_greater"; }

      @Override
      public String description() { return "Remove values that have a
location.z greater than given."; }

}

package commands;

import commands.Command;
import commands.CommandException;
import commands.CommandRegestry;
```

```
import database.Database;
import structures.Person;
import java.util.List;
import java.lang.Class;
import java.lang.Long;
import java.io.*;

public class RemoveLessCommand implements Command {
      @Override
      public void execute(Database database, String[] args,
CommandExecutionContext context) throws CommandException, IOException {
            if (args.length != 1) {
                  String message = "Command \"remove_less\" expects one
argument - location.z, but ";
                  if (args.length == 0) {
                        message += "none are given.";
                  } else {
                        for (int i = 0; i < args.length; i++, message += i
< args.length ? ", " : " are given.")
                              message += "\"" + args[i] + "\"";
                  }

                  throw new CommandException(message);
            }

            final int z;
            try {
                  z = Integer.parseInt(args[0]);
            } catch (NumberFormatException e) {
                  context.getIO().writeWarning("Unable to parse the
location.z.\n");
             return;
            }

            database.removeIf(x -> x.location.z < z);
      }

      @Override
      public String keyString() { return "remove_less"; }
```

```
	@Override
	public String description() { return "Remove values that have a
location.z less than given."; }

}

package commands;

import commands.Command;
import commands.CommandException;
import commands.CommandRegestry;
import database.Database;
import structures.InteractionStreams;
import java.io.*;
import java.lang.Class;

class NullOutputStream extends OutputStream {
	@Override
	public void write(int a) throws IOException {}
}

public class RunScriptCommand implements Command {
	@Override
	public void execute(Database database, String[] args,
CommandExecutionContext context) throws CommandException, IOException {
		if (args.length == 0) {
			throw new CommandException("Command \"execute_script\"
expects one argument - script_file_path, but none are given.");
		}

		String filepath = "";
		for (String arg : args)
			filepath += arg;

		File file = new File(filepath);
		if (!file.canRead())
			throw new CommandException("File is not accesible.");

		FileInputStream fileIStream;
		try {
```

```
                fileIStream = new FileInputStream(file);
            } catch (FileNotFoundException e) {
                throw new CommandException("File not found.");
            }

            BufferedReader fileReader = new BufferedReader(new
InputStreamReader(fileIStream));
            BufferedWriter fileWriter = new BufferedWriter(new
OutputStreamWriter(new NullOutputStream()));
            InteractionStreams userIO = new InteractionStreams(fileReader,
fileWriter, context.getIO().getWarnings());

            for (;;) {
                String str = userIO.readLine();
                if (str == null) break;
                String[] substrs = str.split(" ");
                if (substrs.length == 1 && substrs[0].equals("exit"))
break;
                CommandRunner.runCommand(database, substrs,
context.newCall(userIO));
            }

            fileIStream.close();
      }

      @Override
      public String keyString() { return "execute_script"; }

      @Override
      public String description() { return "Execute script from a file.";
}
}
```

```
package commands;

import commands.Command;
import commands.CommandException;
import commands.CommandRegestry;
import database.Database;
import java.io.*;
```

```
import java.lang.Class;

public class SaveCommand implements Command {
	@Override
	public void execute(Database database, String[] args,
CommandExecutionContext context) throws CommandException, IOException {
		if (args.length != 0)
			CommandException.throwTooManyArgs(keyString(), args);

		try {
			database.save();
		} catch (FileNotFoundException e) {
			context.getIO().writeWarning("Database file not
found\n");
		}
	}

	@Override
	public String keyString() { return "save"; }

	@Override
	public String description() { return "Save the database as a CSV
file."; }

}

package commands;

import commands.Command;
import commands.CommandException;
import commands.CommandRegestry;
import database.Database;
import structures.Person;
import java.io.*;
import java.lang.Class;

public class ShowCommand implements Command {
	@Override
	public void execute(Database database, String[] args,
CommandExecutionContext context) throws CommandException, IOException {
```

```
            if (args.length != 0)
                  CommandException.throwTooManyArgs(keyString(), args);

            context.getIO().writeWarning(database.toString());
      }

      @Override
      public String keyString() { return "show"; }

      @Override
      public String description() { return "Print all the values of the
database."; }

}

package commands;

import commands.Command;
import commands.CommandException;
import commands.CommandRegestry;
import database.Database;
import structures.Person;
import java.io.*;
import java.lang.Class;

public class ShuffleCommand implements Command {
      @Override
      public void execute(Database database, String[] args,
CommandExecutionContext context) throws CommandException, IOException {
            if (args.length != 0)
                  CommandException.throwTooManyArgs(keyString(), args);
            database.shuffle();
      }

      @Override
      public String keyString() { return "shuffle"; }

      @Override
      public String description() { return "Shuffle the values in the
database."; }
```

```
}

package commands;

import commands.Command;
import commands.CommandException;
import commands.CommandRegestry;
import database.Database;
import structures.Person;
import structures.WrongStructureFormatException;
import java.lang.Class;
import java.lang.Long;
import java.io.*;

public class UpdateCommand implements Command {
      @Override
      public void execute(Database database, String[] args,
CommandExecutionContext context) throws CommandException, IOException {
            if (args.length != 1) {
                  String message = "Command \"update\" expects one argument
- id, but ";
                  if (args.length == 0) {
                        message += "none are given.";
                  } else {
                        for (int i = 0; i < args.length; i++, message += i
< args.length ? ", " : " are given.")
                              message += "\"" + args[i] + "\"";
                  }

                  throw new CommandException(message);
            }

            final long id;
            try {
                  id = Long.parseLong(args[0]);
            } catch (NumberFormatException e) {
                  throw new CommandException("Unable to parse the id.\n");
            }

            int index = database.findFirstOf(x -> x.id == id);
```

```
            if (index == -1)
                  throw new CommandException("Element not found.\n");

            try {
                  Person person = new Person();
                  person.fromStream(context.getIO());
                  person.id = id;
                  database.replace(index, person);
            } catch (WrongStructureFormatException e) {
                  throw new CommandException(e.toString());
            }
      }

      @Override
      public String keyString() { return "update"; }

      @Override
      public String description() { return "Update value in the
database."; }

}

package database;

import java.util.Stack;
import java.util.List;
import java.util.ArrayList;
import java.util.Collections;
import java.util.function.Predicate;
import java.util.Comparator;
import java.time.LocalDate;
import java.io.*;
import structures.Person;

/**
* @brief This class holds datastructure and the metadata for the database.
*/
public class Database {
      /**
      * @brief Constructs database with associated database file.
```

```
      * @param filepath Path to a database file.
      */
      public Database(String filepath) { this.filepath = filepath; stack =
new Stack<Person>(); date = LocalDate.now(); }

      /**
      * @return Size of the underlying datastructure.
      */
      public int size() { return stack.size(); }

      /**
      * @return Date when underlying datastructure was constructed.
      */
      public LocalDate constructionDate() { return date; }

      /**
      * @brief Clear the underlying datastructure.
      */
      public void clear() { stack.clear(); }

      /**
      * @brief Shuffle the elements in the underlying datastructure.
      */
      public void shuffle() { Collections.shuffle(stack); }

      /**
      * @brief Add new element to the database.
      * @param val Element to add.
      */
      public void add(Person val) {
            long maxId = 0;
            for (Person person : stack)
                  if (person.id > maxId) maxId = person.id;
            val.id = maxId + 1;
            stack.push(val);
      }

      /**
      * @brief Find the first element that passes the test.
      * @param test Test function.
```

```
* @return Either index of the element or -1.
*/
public int findFirstOf(Predicate<Person> test) {
      for (int i = 0; i < stack.size(); i++)
            if (test.test(stack.get(i))) return i;
      return -1;
}

/**
* @brief Replace element at index with a given.
* @param index Index at wich new element should be placed.
* @param person New element to insert.
* @return Success bool.
*/
public boolean replace(int index, Person person) {
      if (index >= stack.size()) return false;
      stack.set(index, person);
      return true;
}

/**
* @brief Retrieve all of the elements that are passing the test.
* @param test Test function.
* @return List of passed elements.
*/
public List<Person> retrieveIf(Predicate<Person> test) {
      List<Person> ret = new ArrayList<Person>();
      for (Person person : stack)
            if (test.test(person)) ret.add(person);
      return ret;
}

/**
* @brief Remove all of the elements that pass the test.
* @param test Test function.
*/
public void removeIf(Predicate<Person> test) {
      for (int i = 0; i < stack.size();) {
            if (test.test(stack.get(i))) {
                  stack.removeElementAt(i);
```

```
                } else {
                      i++;
                }
          }
    }

    /**
    * @brief Retrieve all of the elements in the sorted order.
    * @param compare Comparison function.
    * @return List of sorted elements.
    */
    public List<Person> sortedBy(Comparator<Person> compare) {
          List<Person> ret = (Stack<Person>)stack.clone();
          Collections.sort(ret, compare);
          return ret;
    }

    @Override
    public String toString() {
          String ret = "";
          for (Person person : stack)
                ret += person.toString();
          return ret;
    }

    /**
    * @brief Save database into the associated file
    * @throws FileNotFoundException If file is not present.
   * @throws IOException If one of the user io streams fails.
    */
    public void save() throws IOException, FileNotFoundException {
          File file = new File(filepath);
          FileOutputStream fileOStream;

          fileOStream = new FileOutputStream(file);
          OutputStreamWriter fileWriter = new
OutputStreamWriter(fileOStream);

          fileWriter.write(date.toString() + "\n");
```

```
            for (Person person : stack)
                  fileWriter.write(person.toCSV() + "\n");

            fileWriter.flush();
            fileOStream.close();
      }

      /**
      * @brief Load database from the associated file
      * @throws FileNotFoundException If file is not present.
    * @throws IOException If one of the user io streams fails.
      */
      public void load() throws IOException, FileNotFoundException {
            File file = new File(filepath);
            FileInputStream fileIStream;

            fileIStream = new FileInputStream(file);

            try {
                  BufferedReader fileReader = new BufferedReader(new
InputStreamReader(fileIStream));

                  String str = fileReader.readLine();
                  if (str != null) {
                        date = LocalDate.parse(str);

                        for (;;) {
                              str = fileReader.readLine();
                              if (str == null) break;
                              Person person = new Person();
                              person.fromCSV(str, 0);
                              stack.push(person);
                        }
                  }
            } finally {
                  fileIStream.close();
            }
      }

      private Stack<Person> stack;
```

```
      private LocalDate date;
      private String filepath;
}

package structures;

public enum Color {
    GREEN,
    YELLOW,
    WHITE,
    BLUE,
    ORANGE;
}

package structures;

import structures.WrongStructureFormatException;
import structures.CSV;
import structures.CSVSerializable;
import java.lang.Integer;
import java.lang.Float;
import java.lang.NumberFormatException;
import java.io.*;

public class Coordinates implements CSVSerializable, Interactive {
    /* private */ public int x;
    /* private */ public float y;

    @Override
    public String toString() {
      String ret = "Coordinates {";

            ret += "\n   " + (new Integer(x)).toString();
            ret += "\n   " + (new Float(y)).toString();

      return ret + "\n}\n";
    }

    @Override
    public String toCSV() {
```

```
        String ret = "";

        ret += CSV.decorate((new Integer(x)).toString());
        ret += "," + CSV.decorate((new Float(y)).toString());

        return ret;
    }

    @Override
    public int fromCSV(String str, int offset) {
        String val;

        val = CSV.nextCell(str, offset);
        offset += val.length();
        x = Integer.parseInt(CSV.undecorate(val));

        val = CSV.nextCell(str, offset);
        offset += val.length();
        y = Float.parseFloat(CSV.undecorate(val));

        return offset;
    }

    @Override
    public void fromStream(InteractionStreams userIO) throws IOException,
WrongStructureFormatException {

        userIO.writeRequest("Coordinates:\n");

      for (;;) {
            userIO.writeRequest("X: ");

           String str = userIO.readLine();
            if (str == null) throw new WrongStructureFormatException();

           try {
                 x = Integer.parseInt(str);
                 break;
           } catch (NumberFormatException e) {
                userIO.writeWarning("Unable to parse the value.\n");
```

```
            }
      }

      for (;;) {
            userIO.writeRequest("Y: ");

            String str = userIO.readLine();
            if (str == null) throw new WrongStructureFormatException();

            try {
                  float y = Float.parseFloat(str);
                  if (y <= 971) {
                        y = y;
                        break;
                  } else {
                     userIO.writeWarning("Value is out of range [-inf,
971].\n");
                  }
            } catch (NumberFormatException e) {
                userIO.writeWarning("Unable to parse the value.\n");
            }
      }

    }

}
```

```
package structures;

public enum Country {
    GERMANY,
    SPAIN,
    ITALY;
}
```

```
package structures;

import java.io.*;

/**
```

```
* @brief Just some functions used to help with CSV parsing
*/
public class CSV {

	/**
	* @brief Formats the string so it can be used as a CSV cell.
	*        String is quoted if it has quotes or commas.
	*        All of the inside the quotes are duplicated.
	*
	* @warning This function doesn't add commas, so do that yourself.
	*
	* @param val String that you want to store as CSV
	* @return String with all of the formating needed
	*/
	public static String decorate(String val) {
		if (val.length() == 0) return "";
		boolean hasQuotes = val.indexOf("\"") != -1;
		boolean hasCommas = val.indexOf(",")  != -1;

		if (hasQuotes) {
			String str = "";

			for (int i = 0; i < val.length(); i++) {
				char c = val.charAt(i);
				if (c == '\"') str += "\"\"";
				else str += c;
			}

			val = str;
		}

		if (hasQuotes || hasCommas)
			val = "\"" + val + "\"";

		return val;
	}

	/**
	* @brief Strip all of the CSV specific stuff. See the decorate
	*        function to learn more.
```

```
     *
     * @warning This function assumes that the comma either leading or
not present.
     *
     * @param val String that represents CSV cell with or without leading
comma.
     * @return String that is stored in the CSV cell.
     */
     public static String undecorate(String val) {
          if (val.length() == 0 || val.equals(",")) return "";

          int firstChar  = val.charAt(0) == ',' ? 1 : 0;
          boolean quoted = val.charAt(firstChar) == '\"';
          if (!quoted) return val.substring(firstChar, val.length());

          String str = "";

          for (int i = firstChar + (quoted ? 1 : 0); i + 1 <
val.length();) {
               char c = val.charAt(i);
               if (c == '\"') { str += "\""; i += 2; }
               else { str += c; i += 1; }
          }

          return str;
     }

     /**
     * @brief Find the string that represents a single cell in a
     *        multi-cell input string with a known offset from the start.
     *
     * @param val String to parse.
     * @param offset Offset into the val.
     * @return String that represents a single cell.
     *
     * @usage Add length of the returned string to the offset to parse
the next cell.
     */
     public static String nextCell(String val, int offset) {
```

```
            int firstChar = offset != 0 && val.charAt(offset) == ',' ? 1 :
0;

            if (firstChar + offset >= val.length() || val.charAt(firstChar
+ offset) == ',')
                  return ",";

            boolean quoted = val.charAt(firstChar + offset) == '\"';

            int end = offset + (quoted ? 1 : 0) + firstChar;
            for (int i = end; i < val.length();) {
                  boolean thisIsQuote = val.charAt(i) == '\"';
                  boolean nextIsEnd   = i + 1 == val.length();

                  // "Random quoted string",
                  //          We are here ^
                  if (quoted && thisIsQuote && (nextIsEnd || val.charAt(i +
1) == ',')) {
                        end = i + 1;
                        break;
                  }

                  // Random non-quoted string,
                  //            We are here ^
                  if (!quoted && (nextIsEnd || val.charAt(i + 1) == ',')) {
                        end = i + 1;
                        break;
                  }

                  // "Random quoted"", string",
                  //   We are here ^
                  if (quoted && thisIsQuote && val.charAt(i + 1) == '\"')
                        i += 2;
                  else
                        i += 1;
            }

            return val.substring(offset, end);
      }
```

```
}

package structures;

public interface CSVSerializable {

      /**
    * @brief Convert this object to CSV string
    * @return CSV string.
    */
      String toCSV();

      /**
    * @brief Load this object from the CSV string at a certan offset.
    * @param str CSV string representing this object.
    * @param offset Offset into the string.
    * @return New offset into the string.
    */
      int fromCSV(String str, int offset);

}


package structures;

import java.io.*;

/**
* @brief Basic io stuff for an interactive communication with the user.
*/
public class InteractionStreams {

    /**
    * @brief Construct an interactive stream with a given io handles.
    * @param reader   User input handle.
    * @param requests User output handle for outputting requests.
    * @param warnings User output handle for outputting warnings.
    */
    public InteractionStreams(BufferedReader reader, BufferedWriter
requests, BufferedWriter warnings) {
```

```
        this.reader   = reader;
        this.requests = requests;
        this.warnings = warnings;
    }

    /**
    * @brief  Read one line from the input stream.
    * @throws IOException If the input stream fails.
    * @return String line from the input stream.
    */
    public String readLine() throws IOException { return
reader.readLine(); }

    /**
    * @brief  Write a request to the user to give some information.
    * @param  message A message to the user.
    * @throws IOException if the requests stream fails.
    */
    public void writeRequest(String message) throws IOException {
requests.write(message); requests.flush(); }

    /**
    * @brief  Write a warning to the user.
    * @param  message A message to the user.
    * @throws IOException If the warnings stream fails.
    */
    public void writeWarning(String message) throws IOException {
warnings.write(message); warnings.flush(); }

    public BufferedReader getReader()   { return reader;   }
    public BufferedWriter getRequests() { return requests; }
    public BufferedWriter getWarnings() { return warnings; }

    private BufferedReader reader;
    private BufferedWriter requests;
    private BufferedWriter warnings;
}

package structures;
```

```
import structures.WrongStructureFormatException;
import java.io.*;

public interface Interactive {

      /**
    * @brief Load this object in an interactive manner.
    * @param userIO User io handle.
    * @throws IOException If one of the user io streams fails.
    * @throws WrongStructureFormatException If user input is invalid.
    */
      void fromStream(InteractionStreams userIO)  throws IOException,
WrongStructureFormatException;

}


package structures;

import structures.WrongStructureFormatException;
import structures.CSV;
import structures.CSVSerializable;
import structures.Interactive;
import java.lang.Integer;
import java.lang.Long;
import java.lang.Double;
import java.lang.NumberFormatException;
import java.io.*;

public class Location implements CSVSerializable, Interactive {
    /* private */ public Long x;
    /* private */ public double y;
    /* private */ public int z;
    /* private */ public String name;

    public boolean equals(Location other) {
        boolean namesMatch;

        if (name == null && other.name == null)
            namesMatch = true;
```

```
        else if (name == null || other.name == null)
            namesMatch = false;
        else
            namesMatch = name.equals(other.name);


        return namesMatch;// && x.equals(other.x) && y == other.y && z ==
other.z;
    }

    @Override
    public String toString() {
      String ret = "Location {";

            ret += "\n   " + x.toString();
            ret += "\n   " + (new Double(y)).toString();
            ret += "\n   " + (new Integer(z)).toString();
            ret += "\n   " + (name == null ? "null" : name);

      return ret + "\n}\n";
    }

    @Override
    public String toCSV() {
        String ret = "";

        ret += CSV.decorate(x.toString());
        ret += "," + CSV.decorate((new Double(y)).toString());
        ret += "," + CSV.decorate((new Integer(z)).toString());
        ret += "," + CSV.decorate(name == null ? "" : name);

        return ret;
    }

    @Override
    public int fromCSV(String str, int offset) {
        String val;

        val = CSV.nextCell(str, offset);
        offset += val.length();
```

```
        x = Long.parseLong(CSV.undecorate(val));

        val = CSV.nextCell(str, offset);
        offset += val.length();
        y = Double.parseDouble(CSV.undecorate(val));

        val = CSV.nextCell(str, offset);
        offset += val.length();
        z = Integer.parseInt(CSV.undecorate(val));

        val = CSV.nextCell(str, offset);
        offset += val.length();
        val = CSV.undecorate(val);
        if (val.length() == 0)
            name = null;
        else
            name = val;

        return offset;
    }

    @Override
    public void fromStream(InteractionStreams userIO) throws IOException,
WrongStructureFormatException {

        userIO.writeRequest("Location:\n");

      for (;;) {
            userIO.writeRequest("X: ");

           String str = userIO.readLine();
            if (str == null) throw new WrongStructureFormatException();

           try {
                 x = new Long(Long.parseLong(str));
                 break;
           } catch (NumberFormatException e) {
                userIO.writeWarning("Unable to parse the value.\n");
           }
```

```
}

for (;;) {
       userIO.writeRequest("Y: ");

      String str = userIO.readLine();
       if (str == null) throw new WrongStructureFormatException();

      try {
            y = Double.parseDouble(str);
                  break;
      } catch (NumberFormatException e) {
          userIO.writeWarning("Unable to parse the value.\n");
      }

}

      for (;;) {
       userIO.writeRequest("Z: ");

      String str = userIO.readLine();
       if (str == null) throw new WrongStructureFormatException();

      try {
            z = Integer.parseInt(str);
                  break;
      } catch (NumberFormatException e) {
          userIO.writeWarning("Unable to parse the value.\n");
      }

}

      {
       userIO.writeRequest("Name: ");

      String str = userIO.readLine();
      if (str.length() == 0)
            name = null;
      else
            name = str;
```

```
      }

    }

}

package structures;

import structures.WrongStructureFormatException;
import structures.Coordinates;
import structures.Location;
import structures.Color;
import structures.CSV;
import structures.CSVSerializable;
import java.time.LocalDate;
import java.lang.Long;
import java.lang.Comparable;
import java.io.*;

public class Person implements Comparable<Person>, CSVSerializable,
Interactive {
      // I'm not ready to spend my time here and in the other structures
    // on the bs getters and setters for absolutly no reason.

    /* privete */ public long id;
    /* privete */ public String name;
    /* privete */ public Coordinates coordinates;
    /* privete */ public LocalDate creationDate;
    /* privete */ public long height;
    /* privete */ public Color eyeColor;
    /* privete */ public Color hairColor;
    /* privete */ public Country nationality;
    /* privete */ public Location location;

    @Override
    public int compareTo(Person y) {
        return location.z > y.location.z ? 1 : location.z < y.location.z ?
-1 : 0;
    }
```

```
    @Override
    public String toString() {
        String ret = "Person {";

        ret += "\n   " + (new Long(id)).toString();
        ret += "\n   " + name.toString();

        String[] lines = coordinates.toString().split("\n");
        for (String line : lines)
            ret += "\n   " + line;

        ret += "\n   " + creationDate.toString();
        ret += "\n   " + (new Long(height)).toString();
        ret += "\n   " + eyeColor.toString();
        ret += "\n   " + (hairColor == null ? "null" :
hairColor.toString());
        ret += "\n   " + nationality.toString();

        lines = location.toString().split("\n");
        for (String line : lines)
            ret += "\n   " + line;

        return ret + "\n}\n";
    }

    @Override
    public String toCSV() {
        String ret = "";

        ret += CSV.decorate((new Long(id)).toString());
        ret += "," + CSV.decorate(name.toString());
        ret += "," + coordinates.toCSV();
        ret += "," + CSV.decorate(creationDate.toString());
        ret += "," + CSV.decorate((new Long(height)).toString());
        ret += "," + CSV.decorate(eyeColor.toString());
        ret += "," + CSV.decorate((hairColor == null ? "" :
hairColor.toString()));
        ret += "," + CSV.decorate(nationality.toString());
        ret += "," + location.toCSV();
```

```
    return ret;
}

@Override
public int fromCSV(String str, int offset) {
    String val;

    val = CSV.nextCell(str, offset);
    offset += val.length();
    id = Long.parseLong(CSV.undecorate(val));

    val = CSV.nextCell(str, offset);
    offset += val.length();
    name = CSV.undecorate(val);

    coordinates = new Coordinates();
    offset = coordinates.fromCSV(str, offset);

    val = CSV.nextCell(str, offset);
    offset += val.length();
    creationDate = LocalDate.parse(CSV.undecorate(val));

    val = CSV.nextCell(str, offset);
    offset += val.length();
    height = Long.parseLong(CSV.undecorate(val));

    val = CSV.nextCell(str, offset);
    offset += val.length();
    eyeColor = Color.valueOf(CSV.undecorate(val));

    val = CSV.nextCell(str, offset);
    offset += val.length();
    val = CSV.undecorate(val);
    if (val.length() == 0)
        hairColor = null;
    else
        hairColor = Color.valueOf(val);

    val = CSV.nextCell(str, offset);
    offset += val.length();
```

```
        nationality = Country.valueOf(CSV.undecorate(val));

        location = new Location();
        offset = location.fromCSV(str, offset);

        return offset;
    }

    @Override
    public void fromStream(InteractionStreams userIO) throws IOException,
WrongStructureFormatException {
        creationDate = LocalDate.now();

        userIO.writeRequest("Person:\n");

        for (;;) {
            userIO.writeRequest("Name: ");

            String str = userIO.readLine();
            if (str == null) throw new WrongStructureFormatException();

            if (str.length() > 0) {
                name = str;
                break;
            } else {
                userIO.writeWarning("Illigal name string.\n");
            }
        }

        coordinates = new Coordinates();
        coordinates.fromStream(userIO);

        for (;;) {
            userIO.writeRequest("Height: ");

            String str = userIO.readLine();
            if (str == null) throw new WrongStructureFormatException();

            try {
                long height = Long.parseLong(str);
```

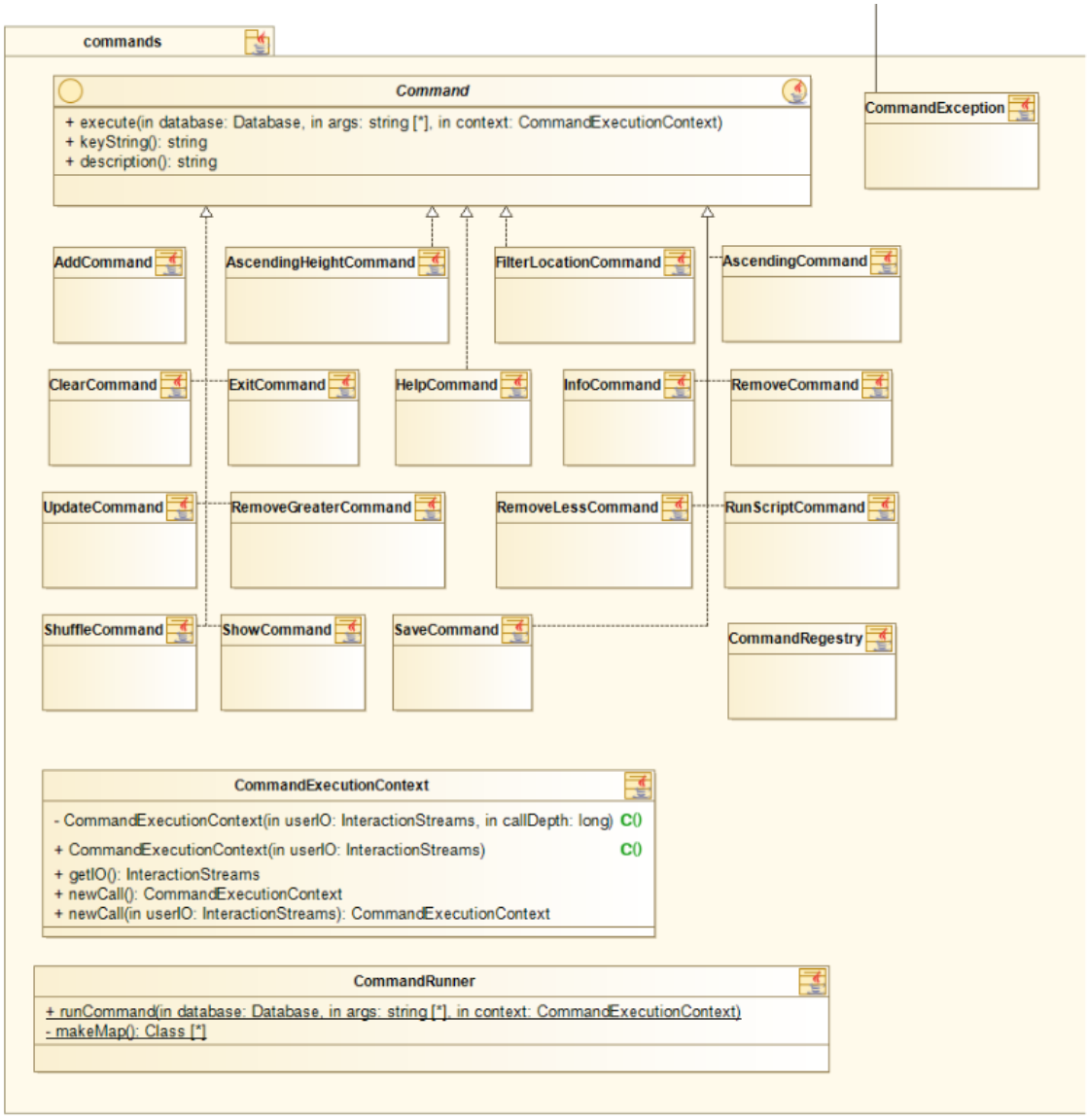
```
                if (height > 0) {
                    height = height;
                    break;
                } else {
                    userIO.writeWarning("Value is out of range [1,
9223372036854775807].\n");
                }
            } catch (NumberFormatException e) {
                userIO.writeWarning("Unable to parse the value.\n");
            }
        }

        for (;;) {
            userIO.writeRequest("Eye color:\n");
            for (Color value : Color.values())
                userIO.writeRequest(value.toString() + "\n");

            String str = userIO.readLine();
            if (str == null) throw new WrongStructureFormatException();

            try {
                eyeColor = Color.valueOf(str);
                break;
            } catch (IllegalArgumentException e) {
                userIO.writeWarning("Unable to parse the value.\n");
            }
        }

        for (;;) {
            userIO.writeRequest("Hair color:\n");
            for (Color value : Color.values())
                userIO.writeRequest(value.toString() + "\n");

            String str = userIO.readLine();
            if (str == null) throw new WrongStructureFormatException();

            if (str.length() == 0) {
                hairColor = null;
                break;
            }
```

```
            try {
                hairColor = Color.valueOf(str);
                break;
            } catch (IllegalArgumentException e) {
                userIO.writeWarning("Unable to parse the value.\n");
            }
        }

        for (;;) {
            userIO.writeRequest("Nationality:\n");
            for (Country value : Country.values())
                userIO.writeRequest(value.toString() + "\n");

            String str = userIO.readLine();
            if (str == null) throw new WrongStructureFormatException();

            try {
                nationality = Country.valueOf(str);
                break;
            } catch (IllegalArgumentException e) {
                userIO.writeWarning("Unable to parse the value.\n");
            }
        }

        location = new Location();
        location.fromStream(userIO);
    }
}

package structures;
import java.lang.Exception;

/**
* @brief Thrown when structure cannot be loaded.
*/
public class WrongStructureFormatException extends Exception {
      public String toString() { return "Illigal value format"; }
}
```

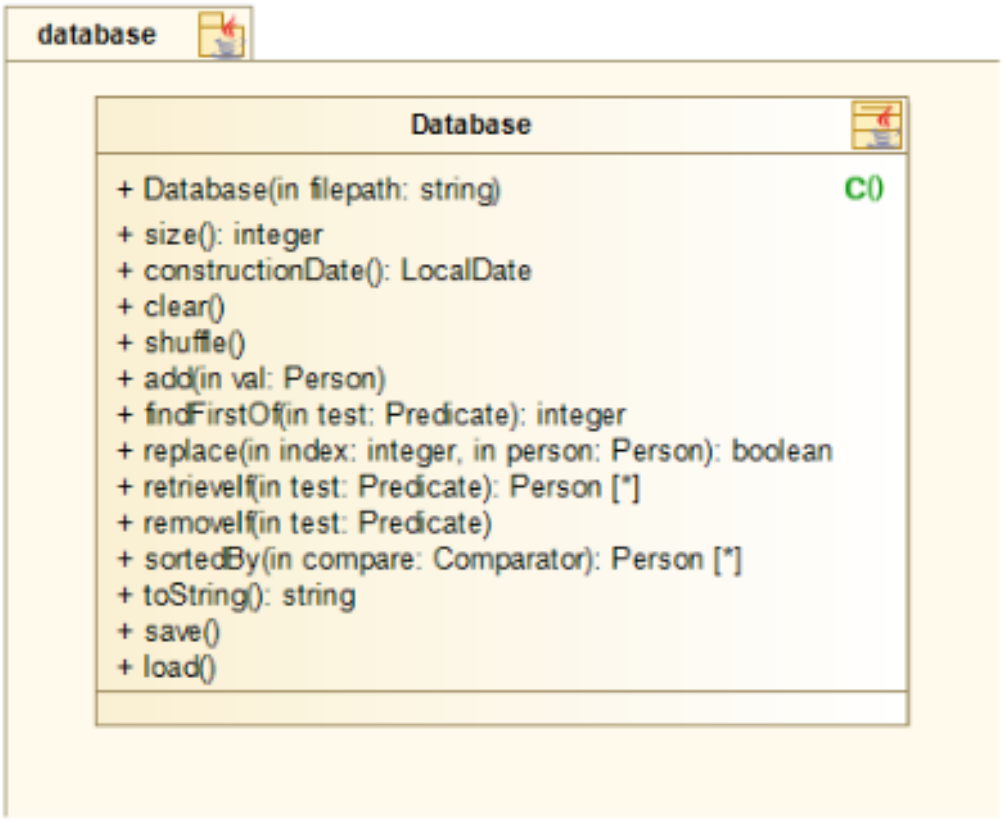
Структура проекта:

Весь исходный код проекта разбит на 3 пакета:

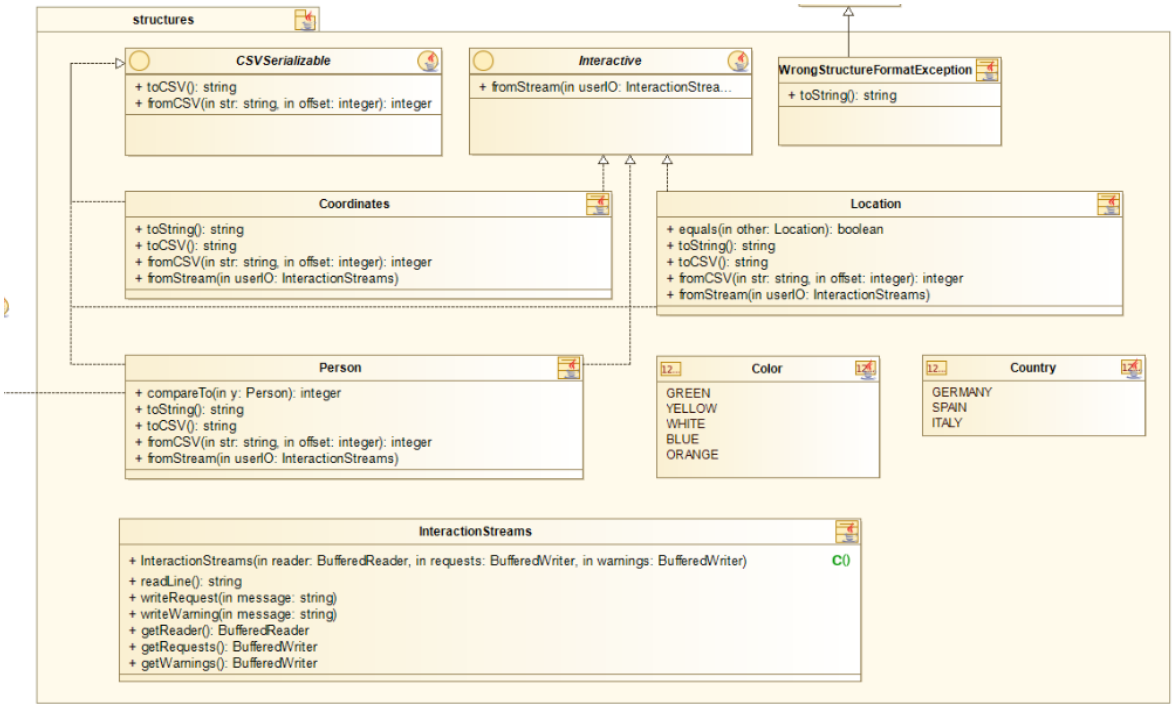
- `commands` – команды и все что надо для их выполнения



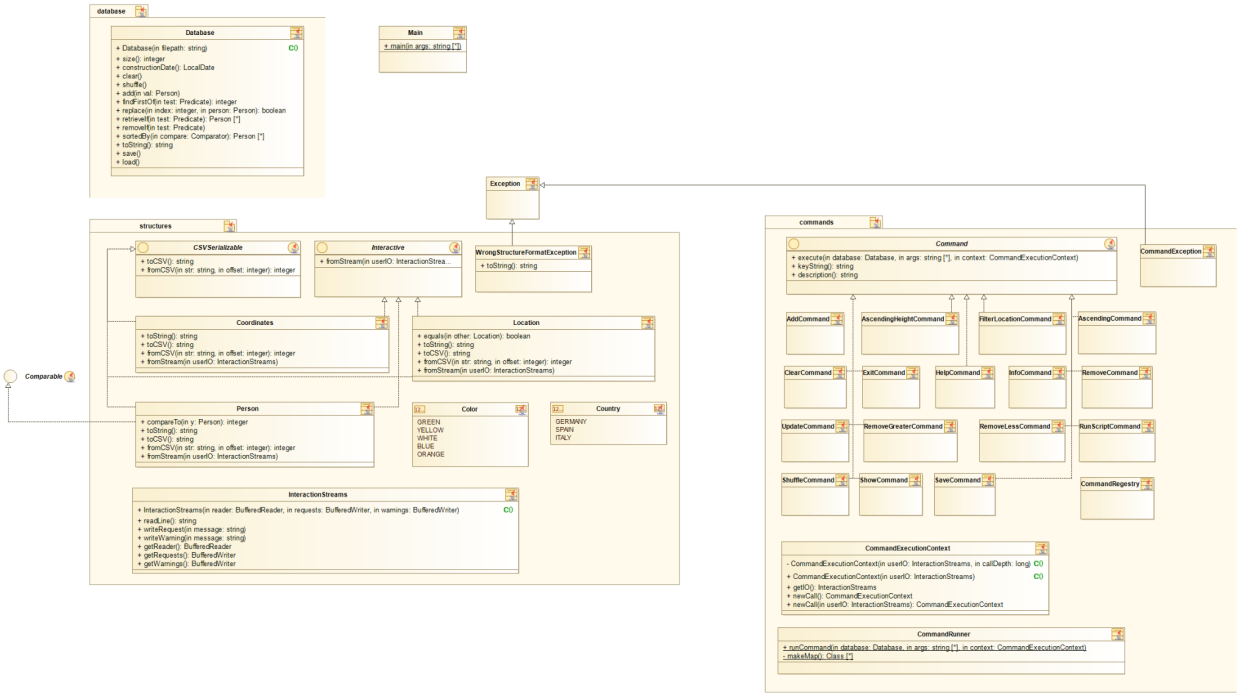
- `database` – база данных



- `structures` – структуры данных и вспомогательные классы для работы с ними



[Общая диаграмма классов]



Компиляция:
Команда для компиляции, выполняется в директории “`./src`”
```
javac -d ../build Main.java
```

Создание jar архива:
Команда для создания jar архива, выполняется в директории “`./build`”
```
jar cvmf ../Manifest.txt ./Lab4.jar .
```

Создание javadoc:
Команда для создания jar архива, выполняется в директории “`./src`”
```
javadoc -tag brief -tag warning -tag usage -d doc .\*
```

Запуск:
```
java -jar Lab4.jar ../assets/database.csv
```

Вывод:

1. Моделирование, UML в частности.
   При разработке приложений с использованием объектно-ориентированных языков часто прибегают к моделированию частей или всего приложения с помощью диаграмм. Предлогом для этого являются “Действенная и эффективная коммуникация” и “Полезная и стабильная абстракция”, а также другие менее существенные причины. Обратной стороной использования подобных практик является сложность или невозможность

смены курса разработки приложения при ошибке на первом этапе - моделировании. Ошибку же на этом этапе совершить очень легко так как разработка еще не началась, большинство нюансов и подводных камней не найдено.

2. Объектно-ориентированное программирование.
   Данная парадигма программирования предоставляет несколько базовых концепций:
   a. Инкапсуляция - объединение данных и методов работы с ними. Часто добавляется еще одно значение - сокрытие, т.е. разделение данных и методов на публичные, приватные и др.
   b. Наследование - создание подклассов, в которых сохраняется функциональность суперкласса.
   c. Полиморфизм - перегрузка и переопределение методов при создании или наследовании классов.

   Результатом использования этих концепций является код, в котором все данные являются независимыми, дискретными сущностями, находящимися в случайных местах памяти. Т.е. программа постоянно платит цену плохой локальности данных, постоянных промахов кэша и неверно предсказанных ветвлений. К тому же концепции, которые были на первый взгляд плюсами, в итоге мешают добавлению или изменению функциональности. Сокрытие не дает добраться до нужных, но приватных данных, наследование вытекает в избыточную зависимость подклассов от суперкласса.
3. Результаты повсеместного применения объектно-ориентированного подхода.
   Медленно и неверно работающий софт стал нормой. Никого не удивляет то, что текстовые редакторы открывают файлы в пару тысяч строк несколько секунд, IDE загружают свои XML проекты десятки секунд, а полная компиляция относительно небольшой программы может занять минуты. Говорить о программах от Adobe и MS не вижу смысла. Все это - результат того, что в индустрии никого не волнует как работает их продукт. Проектами руководят люди, которые видят только мнимые плюсы решения и не видят никаких минусов. Последние 20 лет все минусы “инновационных решений” компенсировались прогрессом в железе. Но может ли это продолжаться бесконечно?