

Программирование  
Домашняя работа 1  
Тарификация услуг мобильной связи



## Общая информация

**Дедлайн:** 25 апреля, 23:59

**Отправка решения:** через Canvas LMS в виде единого архива формата zip.

Поздние отправки будут засчитаны с понижением оценки (см. правила во вводной презентации курса). Рекомендуем вам начать отработку итогового варианта не позднее 23:00 на случай технических проблем на стороне сервера либо на стороне Вашего интернет провайдера.

## Общие требования

- Работы будут проверяться вручную. Ваша программа должна быть ориентирована на пользователя и должна информативным способом взаимодействовать с ним (запросы необходимо выполнять с подсказками, вывод с сопровождающими сообщениями)
- Следуйте общепринятой стилистике кода на Python. Строгая проверка PEP-8 проводиться не будет, но если код будет сложным для чтения и понимания из-за многочисленных несоответствий общепринятой стилистике, оценка может быть снижена
- Используйте именованные константы вместо “магических чисел”. Магические числа (magic numbers) - пример плохого стиля программирования, когда значения числовых величин невозможно понять, не зная специфики предметной области. Например, если согласно описанию ниже, тарифицируются каждые 70 символов сообщения, вместо того, чтобы использовать везде число 70, следует объявить ее в файле константу и ссылаться на ее имя во всех вычислениях:

```
MAX_MESSAGE_LEN = 70
```

- Используйте принципы структурного программирования. Разбивайте логику на отдельные небольшие функции, дополнительно функции можно объединять в модули.
- В программе должна быть защита от некорректных действий пользователя. Общий принцип: ни одно действие пользователя не должно приводить к аварийному завершению программы.

## Введение

Появившись в конце 80-х годов XX века, мобильная связь стала неотъемлемой частью нашей жизни в настоящее время.

В данной работе рассматривается задача тарификации услуг абонента мобильной связи.

У любого оператора мобильной связи есть подразделение на домашнюю зону и внешнюю зону обслуживания, также называемую роумингом. В реальности внешняя зона подразделяется на несколько категорий (внутренний роуминг, международный роуминг), но для простоты в данной домашней задании такого подразделения не предполагается.

## Описание заданий

1. Объявите в программе единую структуру данных, хранящую информацию об операциях, совершенных относительно некоторого счета мобильной связи. Необходимо поддерживать

следующие типы операций / событий, каждое событие описывается набором атрибутов (указанных в скобках):

- Пополнение счета (сумма в рублях)
- Входящий звонок (номер вызывающего абонента, продолжительность звонка в секундах)
- Исходящий звонок (номер вызываемого абонента, продолжительность звонка в секундах)
- Входящее СМС сообщение (номер телефона отправителя, содержимое СМС)
- Отправленное СМС (номер телефона получателя, содержимое СМС)
- Сессия интернета (суммарное количество отправленных и принятых мегабайт данных)
- Выход в зону роуминга
- Возврат из зоны роуминга в домашнюю зону оператора

В дополнение к частным атрибутам, указанным выше в скобках, для каждого события необходимо хранить его временную метку (дата и время, когда событие произошло с точностью до секунды)

2. Реализуйте циклическую логику обработки запросов пользователя. Пользователь вводит начальную и конечную дату периода, программа в ответ выводит агрегированную информацию о доходных и расходных операциях по счету мобильной связи в заданном периоде с детализацией по каждому виду операций (см. пример в конце файла).

Доход вычисляется суммированием всех операций пополнения.

Расходы рассчитываются следующим образом:

- Любые входящие СМС сообщения не тарифицируются
- Входящие звонки в домашней зоне оператора не тарифицируются
- Входящие звонки в роуминге тарифицируются по цене 8 руб за минуту
- Отправленные СМС тарифицируются по цене 1 руб за каждые 70 символов в домашней сети и 5 руб за каждые 70 символов в роуминге
- Исходящие звонки стоят 2 руб за минуту в домашней сети и 20 руб за минуту в роуминге. При этом любые исходящие звонки продолжительностью 3 секунды и меньше не тарифицируются.
- Каждый мегабайт данных стоит 0.2 руб в домашней сети и 5 руб в роуминге
- Продолжительность звонков/длина сообщений округляется в большую сторону, например, 61 секунда звонка тарифицируется как 2 минуты, сообщение длиной 71 символ тарифицируется как 2 полных сообщения

**Все стоимости следует задать в виде именованных констант и ссылаться на них в коде при выполнении вычислений.**

Ниже приведен пример последовательности событий с описанием того, как происходит тарификация:

- (a) Выход из роуминга (пользователь в домашней сети)
- (b) Входящий звонок от +79261112233, 78 секунд: стоимость 0 руб
- (c) Входящее СМС от +79106541234 "Перезвони мне": стоимость 0 руб
- (d) Исходящий звонок на +79106541234, 240 секунд:  $2 \text{ руб} * 4 \text{ мин} = 8 \text{ руб}$
- (e) Переход в роуминг
- (f) Входящий звонок от +79261112233, 40 секунд:  $8 \text{ руб} * 1 \text{ мин} = 8 \text{ руб}$
- (g) Мобильный интернет, 10 Мб:  $10 \text{ Мб} * 5 \text{ руб} = 50 \text{ руб}$

- (h) Выход из роуминга (пользователь в домашней сети)
  - (i) Исходящий звонок на +79164321234, 2 секунды: стоимость 0 руб
  - (j) Мобильный интернет, 2 Мб:  $2 \text{ Мб} * 0.2 \text{ руб/Мб} = 0.4 \text{ руб}$
3. Добавьте к проекту текстовый файл **с точным названием** complexity.txt и опишите в нем свое понимание временной сложности ключевого алгоритма (вывод отчета по заданному периоду). Ответ должен представлять с собой связанный текст с аргументацией основных выводов. Простые ответы вида “сложность  $O(n)$ ”, даже если они правильные, засчитываться не будут. Рассмотрите отдельно лучший и худший варианты.
- Обратите внимание на то, что в данном домашнем задании перед вами не ставится задача придумать наилучший по времени выполнения алгоритм. Вы должны описать сложность того алгоритма, который Вы сами составили.

## Рекомендации

- Присвойте каждому типу события числовой или символьный код (в виде константы) и затем используйте именованные константы в структуре данных, хранящей информацию по событиям:

```
EVENT_TOPUP = 1      # пополнение счета
EVENT_INC_CALL = 2    # входящий звонок

...
```

- Номера телефонов следует хранить в виде строк

## Пример работы программы

Ниже приведен пример взаимодействия программы с пользователем. Пользовательский ввод показан **синим цветом**. Невозможности точно повторять пример ниже нет, Вы можете сделать собственный вариант при условии, что он решает общую поставленную задачу.

Введите начальную дату: 29.02.2011

Некорректная дата

Введите начальную дату: 1.03.2011

Введите конечную дату: 31.03.2011

Данные не найдены

Введите начальную дату: 5.02.2021

Введите конечную дату: 12.02.2021

Общая сумма пополнения: 500.00 руб

Общие расходы: 353.00 руб

Детализация расходов:

Входящие звонки (домашняя сеть): 5, общая продолжительность: 38 мин, списано: 0 руб

Входящие звонки (роуминг): 1, общая продолжительность: 5 мин, списано: 40 руб

Исходящие звонки (домашняя сеть): 15, общая продолжительность: 40 мин, списано: 80 руб

Исходящие звонки (роуминг): 5, общая продолжительность: 10 мин, списано: 200 руб

Входящие СМС: 30, списано: 0 руб

Исходящие СМС (домашняя сеть): 10, списано: 10 руб

Исходящие СМС (роуминг): 3, списано: 15 руб

Мобильный интернет (домашняя сеть): 40 Мб, списано: 8 руб

Мобильный интернет (роуминг): 0 Мб, списано: 0 руб

Введите начальную дату: <пустая строка>