

## Четвёртое задание по практикуму для самостоятельного программирования дома

Напишите программу, которая запускается без параметров. После своего запуска программа должна выдать пользователю приглашение ко вводу (например, знак «>», «\$» и т.д.) и считать строку, введённую пользователем. Считанную строку программа должна интерпретировать как команду Shell, которую она должна исполнить. Список команд, которые нужно реализовать, приведён в пункте 9.3 задачника Т.В. Руденко, раздел «Общая часть». После обработки команды программа должна выдать пользователю новое приглашение ко вводу и повторять процедуру ввода команд до тех пор, пока пользователь не введёт ключевое слово «exit».

Примеры команд:

```
ls -l >> a.txt
cat < a.txt | grep ^d > out.txt &
calendar -t 17 -A 0
cal -y 2020
```

Требования:

1. В моменты, когда программа ждёт очередной команды пользователя, процессов-«зомби» быть не должно. Это, в частности, касается и фоновых процессов. Проверить это можно, приостановив выполнение программы (Ctrl + Z) и вызвав команду ps — отображение таблицы процессов.
2. Вызовы exec нужно производить, используя окружение системы.
3. Для определённости можно считать, что управляющие символы |, <, >, >>, & отделены с обеих сторон пробелами. Аргументы команд не могут содержать пробелов. Для конвейеров входной файл может быть указан только для первого процесса, а выходной — только для последнего. Ошибки можно не обрабатывать.

Дополнительное задание на «+»: модифицировать программу так, чтобы аргументы могли бы быть заданы последовательностью символов (возможно, содержащей пробелы), заключённой в одинарные кавычки. Примеры:

```
ls -l | grep ^d | wc | awk '{printf $1"\n"}'
ls -l | grep ^d | awk '{printf $NF" "} END{printf "\n"}'
```

**Мягкий deadline: 7.12.2019.**

**Жёсткий deadline: 23:59, 13.12.2019.**

## Правила выставления итоговой оценки

Процедура состоит из трёх частей: сдачи заданий для программирования дома, попыток зачёта в аудитории (решения заданий на бумаге) и попыток зачёта в машзале (решения заданий на компьютере). Сдача заданий для программирования дома, не сданных в сроки, происходит в специальный день (17 декабря). Если после этого сумма баллов меньше четырёх, то задания дополнительно сдаются во время первой попытки зачёта в машзале (21 декабря), при этом сама попытка зачёта пропускается (попытка зачёта в аудитории в этот день не пропускается). После этого вычисляется значение  $d = \lceil \min(H, 4) \rceil - 4$ , где  $H$  — результирующая сумма баллов, а  $\lceil x \rceil$  — результат округления  $x$  к большему.

Далее производится основная часть расчёта:

1. Вычисляются числа  $S_P$  и  $S_C$  — суммы баллов, полученные за самостоятельные работы и работу в машзале в течение семестра. Вычисляются  $M_P$  и  $M_C$  — соответствующие максимально возможные суммы баллов. Далее полагаем

$$A_P = \frac{S_P}{M_P}, \quad A_C = \frac{S_C}{M_C}, \quad P_0 = \frac{\lfloor 10A_P \rfloor}{2}, \quad C_0 = \frac{\lfloor 10A_C \rfloor}{2},$$

где  $\lfloor x \rfloor$  — результат округления  $x$  к меньшему.

2. На каждой из попыток зачёта выставляется оценка из множества  $\{0, \frac{1}{2}, 1, 1\frac{1}{2}, \dots, 4\frac{1}{2}, 5\}$ . Обозначим через  $\Delta P$  максимальную оценку за попытки зачёта в аудитории, а через  $\Delta C$  — за попытки зачёта в машзале.
3. Результирующая оценка вычисляется по формуле  $R = \max(2, \min(5, M) + d)$ , где

$$M = \left\lceil \frac{P_0 + \Delta P + C_0 + \Delta C}{2} \right\rceil,$$

а  $\lceil x \rceil$  — результат округления  $x$  к ближайшему целому (если их несколько, то выбирается большее).