Задание № 3

|  |  |
| --- | --- |
| Разработка аналитической системы | С ГРАФИЧЕСКИМ ИНТЕРФЕЙСОМ (GUI) |
| формулировка | Разработать калькулятор со стандартным и расширенным функционалом.  Стандартный функционал   1. Арифметические действия + - \* /. 2. Возможность ввода отрицательного числа 3. Возведение в степень. 4. Извлечение квадратного корня. 5. Работа с памятью, состоящей из одной ячейки. 6. Должна быть кнопка сброса и кнопка «=» (равно).   Расширенный функционал   1. Наличие кнопки/меню перехода в расширенный режим 2. Возможность работы с несколькими ячейками памяти. Количество ячеек памяти выбирается согласно методическим указаниям. 3. Отображение последовательности математических операций и цифр в n-строчном «дисплее», с возможностью «прокрутки». Количество строк «дисплея» калькулятора выбирается согласно методическим указаниям. 4. Реализация «инженерных» функций расширенного режима. Конкретный перечень функций выбирается согласно методическим указаниям. |
| Методические указания | Необходимо разработать программу и GUI для реализации стандартных функций калькулятора. Примерный вид внешнего интерфейса представлен на рисунке.    Конкретная компоновка элементов интерфейса, внешний вил, цветовая палитра, максимальное количество отображаемых цифр, число отображаемых строк на «дисплее» калькулятора могут отличаться от представленного рисунка и должны согласовываться с руководителем курсовой работы.  Функционал «инженерного» режима работы калькулятора добавляется при нажатии на кнопку перехода в расширенный режим, либо выбора соответствующего пункта меню.  Расширенный режим работы определяется внешним видом «цифрового дисплея», количеством ячеек памяти (кнопки M+, M-, MS, MR, MS) и кнопками, отвечающими за дополнительные функции.  **Количество строк «цифрового дисплея»** должно определяться как последовательная сумма всех цифр ID студента. Суммирование отдельных цифр числа должно осуществляться до получения однозначного числа, состоящей из 1-й цифры. Данный процесс рекомендуется реализовать с помощью рекурсивной функции. Для данной функции должна быть предусмотрена специальная кнопка .  Например: обучающийся Иванов Иван Иванович, имеет ID 80121986  Сумма всех цифр равна:  8+0+1+2+1+9+8+6=35;  3+5=8  Следовательно, «цифровой дисплей» калькулятора должен иметь 8 строк.    Если после последовательного суммирования ID получилась цифра «1», например, для ID=82121986:  8+2+1+2+1+9+8+6=37;  3+7=10  1+0=1  В этом случае количество строк «цифрового дисплея» должно быть равно 10.  Таким образом, в зависимости от ID число «цифровых строк» дисплея калькулятора может варьироваться от 2-х до 10.  **Количество ячеек памяти** калькулятора должно определяться как последовательная сумма последних 3-х чисел ID. Суммирование отдельных цифр числа должно осуществляться до получения однозначного числа, состоящей из 1-й цифры. Данный процесс также рекомендуется реализовать с помощью рекурсивной функции.  Например: обучающийся Иванов Иван Иванович, имеет ID 80121986  Сумма последних трёх цифр равна:  9+8+6=23;  2+3=5  Следовательно, должно быть предусмотрено 5 ячеек памяти для работы с (M+, M-, MС, MR, MS).    Если после последовательного суммирования 3-х цифр ID получилась цифра «1», например, для ID=82121001:  0+0+1=1;  В этом случае количество ячеек памяти должно быть равно 2.  Таким образом, в зависимости от ID число ячеек памяти (и соответствующих кнопок, реализующий данный функционал) калькулятора может варьироваться от 2-х до 9.  **Дополнительные функции расширенного режима**, которые должны быть реализованы определяются в соответствие с таблицей по первой букве Фамилии обучающегося   |  |  |  | | --- | --- | --- | | Первая буква  фамилии | Наименование функции | Описание функции | |  | Ln, X3, Dms, sin | натуральный логарифм по основанию «e», возвести в степень 3; переводит из десятичного вида в формат в градусы, минуты, секунды; синус |   Примерный внешний вид, реализующий данный функционал может быть следующим:    ВАЖНО:  1. Программа должна использовать распространенные библиотеки. Если с согласия руководителя предполагается для реализации дополнительных функций и отрисовки интерфейса использование сторонних библиотек, то в пояснительной записке к курсовой работе должно быть представлено обоснование и подробное их описания.  2. При разработке программы следует использовать принципы объектно-ориентированного программирования.  3. Калькулятор должен работать и корректно выдавать результат.  4. Размер кнопок, цветовая палитра, расположение и т.п. определяется самостоятельно. Внешний вид калькулятора не оценивается, однако следует придерживаться традиционных компоновок.  5. При намеренном выполнении некорректных операций, например, извлечение квадратного корня из отрицательного числа, калькулятор должен на цифровой дисплей выдавать соответствующее сообщение об ошибке. Если же программу останавливает интерпретатор – то проверяемая функция считается не до конца отработанной.  **Программу «Калькулятор» сохранить под именем exercise\_3.py** |
| Входные данные | Преподаватель с помощью мыши вводит числа и выполняет арифметические операции.  Преподаватель с помощью мыши вводит числа и выбирает заявленные дополнительные функции.  Преподаватель вводит намеренно некорректные операции (попытка деления на 0) |
| Выходные данные | На цифровом дисплее должен отображаться результат, либо сообщение об ошибке при некорректной операции.  Проверяется количество строк в «цифровом дисплее» калькулятора и количество ячеек памяти. |

Задание № 4

|  |  |
| --- | --- |
| Задача о Ханойских башнях | С ГРАФИЧЕСКИМ ИНТЕРФЕЙСОМ (GUI) |
| формулировка | Модифицированная задача о Ханойских башнях:  Существует 8 шпинделей, пронумерованых от 8 до 1 слева направо. На каждом шпинделе надеты диски, в количестве, равном соответствующей цифре из ID студента. Все диски имеют разные диаметры. Диаметр диска равен M \* 10 + N, где М – номер шпинделя, на котором надет диск, а N – это номер диска на шпинделе, считая сверху вниз.   1. Необходимо визуально изобразить предложенную задачу. Диски на шпинделях сделать случайных цветов. На каждом диске отображать цифру, равную его диаметру. Диаметр диска также показывать его фактическим размером в пикселях. 2. Необходимо вычислить, за какое минимальное количество итераций переместятся все диски на шпиндель номер 1 по следующим правилам:   а) За одну итерацию можно переместить не более одного диска  б) Диски можно класть только с большего на меньший  в) Со шпинделя номер 8 можно перекладывать диски только на шпиндели 7 и 6  г) Со шпинделя номер 1 можно перекладывать диски только на шпиндели номер 2 и 3  д) Со шпинделей от 2 по 7 можно перекладывать диски только на два соседних шпинделя.  3. Необходимо отобразить начальное и конечное расположение дисков на шпинделях, для этого под изображением Ханойских башен предусмотреть две кнопки «Начало» и «Окончание». При нажатии на нее, в надписи под схемой должен выводится текст «Итерация ХХ», где ХХ – номер итерации (либо 0, либо номер итоговой итерации, соответственно).  4. Необходимо графически отобразить четыре промежуточные итерации перекладывания дисков. Для этого:  а) общее количество итераций признаётся равным 100%,  б) ID студента делится на 4 двузначных числа, каждое из которых обозначает итерацию, соответствующую этому проценту выполнения общей задачи.  в) Под изображением Ханойских башень предусмотреть четыре поля для ввода цифр с процентами выполнения. По-умолчанию добавить туда числа из п. б)  г) Под каждым полем для ввода предусмотреть кнопку, при нажатии на которую схема Ханойской башни отображает расположение дисков на соответствующей итерации. Также в надписи под схемой должен выводится текст «Итерация ХХ», где ХХ – номер итерации  5. Дать возможность пользователю изменять проценты в полях для ввода цифр, и по нажатию соответствующей кнопки просматривать расположение дисков на данной итерации. |
| Методические указания | Так как задача алгоритмически достаточно проста, то основная часть работы над задачей студента сводится к правильной визуализации полученных результатов, а также оптимальному поиску промежуточных результатов. Схема ханойских башен должна выглядеть примерно таким образом:  ХБ  (В данном примере расположение дисков соответствует ID студента 70256421)  Так как размер диска должен соответствовать его номеру на шпинделе и номеру самого шпинделя, умноженного на 10, то как нетрудно догадаться, максимальный диаметр диска может быть 89. Поэтому для правильной визуализации без наложения дисков рекомеднуется выдерживать расстояние между шпинделями примерно в 100-120 пикселей (для окна формата 1280х1024).  Поскольку диски близких размеров будут отличаться всего на один пиксель, то для контроля на каждом диске необходимо проставить его диамер в виде цифры. Так как в конце задачи все диски будут находиться на первом шпинделе, а общее количество дисков теоретически может быть равно 72, то рекомендуется сделать толщину одного диска примерно равной 10-12 пикселям, для указанного окна.  Остальные элементы управления под схемой Ханойской башни рекомендуется выстраивать в следующем порядке:  На данном рисунке также видно, как следует разбивать ID студента для выведения промежуточных итогов. При нажатии на кнопки, нужно показать итерации, соответствующие 70%, 25%, 64% и 21% выполнения задачи.  **Уточнение**  Если по какому-либо проценту получается дробная итерация, то необходимо её визуализировать как промежуточный этап переноса диска. При этом диск изобразить в воздухе, между тем шпинделем, с которого он снят, и тем, на который он переносится. Номер итерации в таком случае отображать как дробный, с округлением до 3 цифр после нуля.  **Программу сохранить под именем exercise\_4.py** |
| Входные данные | Идентификатор студента.  Промежуточные проценты, вводимые преподавателем в соответсвующие поля над кнопками. |
| Выходные данные | На цифровом дисплее должно отображаться окно с начальным расположением дисков на шпинделях Ханойских башень. Шпиндели пронумерованы, на дисках также обозначены соответствующие диаметры. Под ней отображается шесть кнопок и четыре поля для ввода цифр. В нижней части экрана демонстрируется надпись «Итерация 0»  При нажатии на любую из шести имеющихся кнопок, либо при заполнении поля ввода другими данными и нажатии на кнопку, схема ханойских башень меняется, для отображения соответствующей итерации. Надпись в нижней части экрана также меняется. |