ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ імені ІВАНА ФРАНКА
Факультет прикладної математики та інформатики

Кафедра дискретного аналізу

Операційні системи та системне програмування
Лабораторна робота №11

Виконав
Студент групи ПМІ-43
Заречанський Олексій
Викладач
Доц. Черняхівський Володимир

2023

Нові оператори
Спочатку я переніс оператори як поле класу

```
def __init__(self, text):  # конструктор
    # Додав оператори як поля класу
    self.unary = ['r', 'p', 's']
    self.binary = ['+', '-', '*', '/', '%', 'm']

    self.operators = self.unary + self.binary
```

Відповідно в інших місцях де були перевірки на приналежність до операторів замінив на ці зміні

```
def onesign(self):  # читати знак операції - правило  operator::=
    if self.text[self.i] in self.operators:  # Тут зміни
```

В ці ж змінні я додав нові оператори - % та m для остачі та меншого з результату та запропонованого числа. Вони були запропоновані в завданні. Так само додав унарні оператори r, p, s для квадратного кореня, множення на Пі та функції синусу.

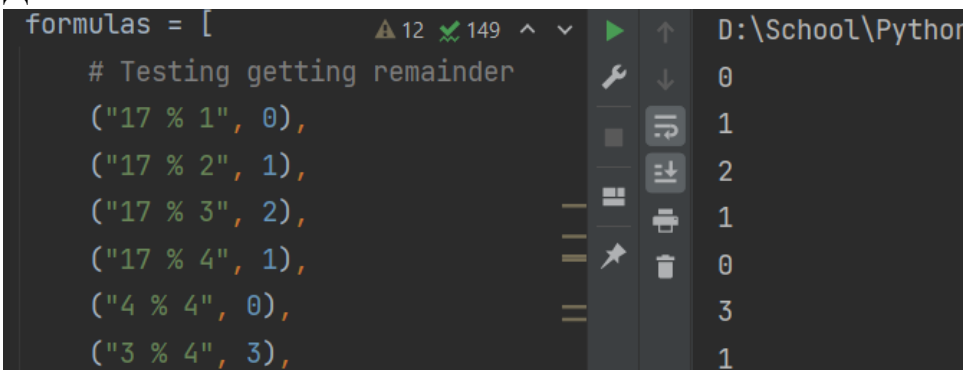
```
        if sign not in self.unary:   # Додав ось цей рядок для унарних операцій
            n = self.onenumber()  # наступна позиція - число
            if n != None:
                self.leks.append(n)
            else:
                return None  # помилка в числі
    return "OK"  # всі лексеми правильні
```

Для їх роботи в методі скан я додав цю умову щоб для унарних операторів не вимагалось число після нього.

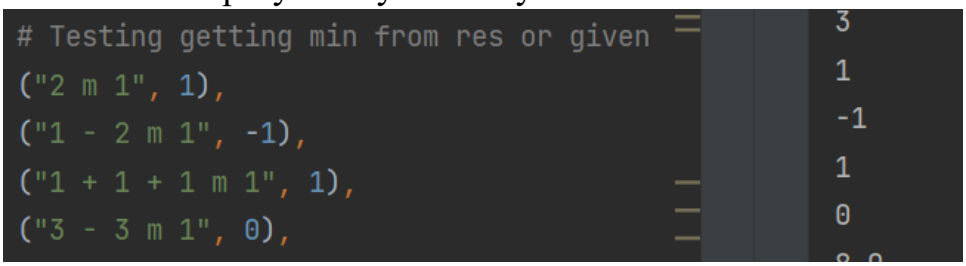
```
if oper in self.unary:
    res = res ** 0.5 if oper == 'r' else res * math.pi if oper == 'p' \
        else round(math.sin(res), 4)
else:
```

В методі calc додав умову для того щоб ми не брали наступний елемент списку, якщо оператор унарний.

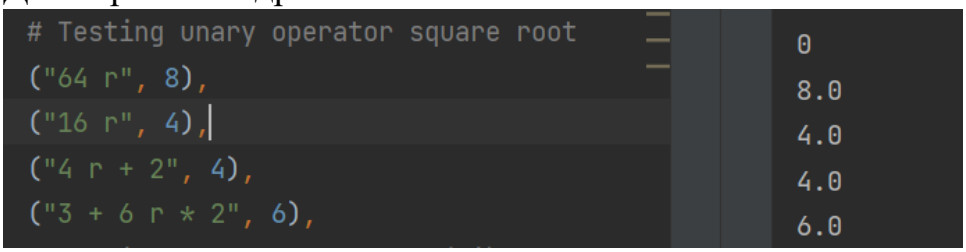
Для тестування нових операторів я перевіряю результат обчислень з справжніми даними, якщо вони неправдиві, програма про це скаже. Кожен тестовий сценарій є елементом списку формул, разом з результатом цього сценарію.
Тестові результати:
Для остачі:



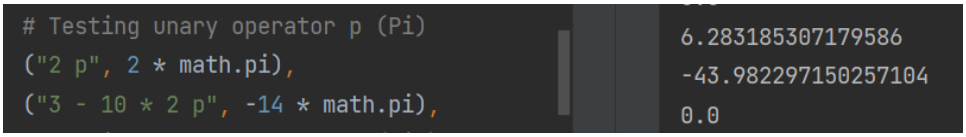
Мінімальне з результату та наступного:



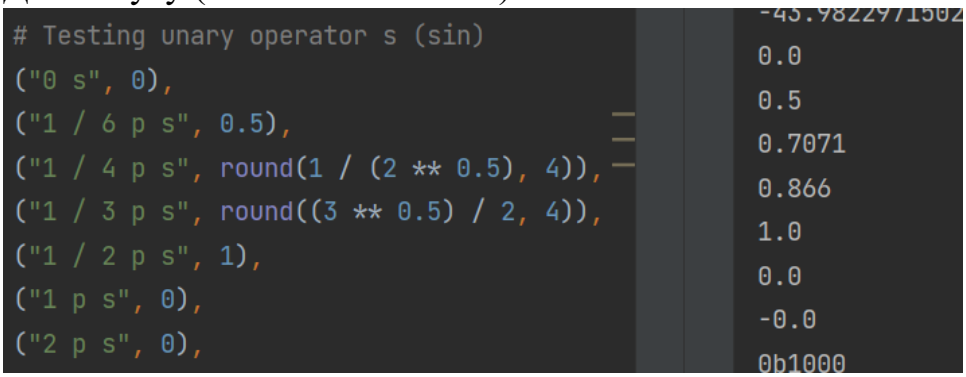
Для кореню квадратного:



Для множення на Пі:



Для синусу (табличні значення):



```
# Testing unary operator s (sin)
("0 s", 0),
("1 / 6 p s", 0.5),
("1 / 4 p s", round(1 / (2 ** 0.5), 4)),
("1 / 3 p s", round((3 ** 0.5) / 2, 4)),
("1 / 2 p s", 1),
("1 p s", 0),
("2 p s", 0),
```

```
-43.9822971502
0.0
0.5
0.7071
0.866
1.0
0.0
-0.0
0b1000
```

Як видно як нові додані бінарні так і нові додані унарні оператори працюють добре в переписаному коді.

Системи числення

Для підтримки двійкової та шістнадцяткової систем числення я додав ці поля в клас.

```
# Додав ці поля щоб відслідковувати в якій системі числення робити операції
self.is_hex = False
self.is_bin = False
```

А також 3 обгортки щоб розрізняти в якій системі числення потрібно вести обрахунки.

```
# Три нові обгортки для кожної системи обчислення
def dec_calc(self):
    self.is_bin = False
    self.is_hex = False

    return self.calc()

def bin_calc(self):
    self.is_bin = True
    self.is_hex = False

    result = self.calc()
    if result[0]:
        return True, bin(result[1])
    return result

def hex_calc(self):
    self.is_bin = False
    self.is_hex = True

    result = self.calc()
    if result[0]:
        return True, hex(result[1])
    return result
```

Обгортки встановлюють потрібні поля і конвертують отриманий результат в потрібну систему числення.
Довелось повністю переписати метод отримання числа, щоб всі вхідні дані були тільки в заданій системі числення.

```
def onenumber(self):  # читати літери числа - правило  number::= cipher  cipher *
    # Цей метод майже повністю переписаний для підтримки двійкової та шістнадцяткових систем числення
    if self.is_bin:
        num = "0b"
    elif self.is_hex:
        num = "0x"
    else:
        num = ""
    while self.i < len(self.text) and self.text[self.i] not in self.operators:  # Тут зміни
        if self.is_bin and self.text[self.i] != '0' and self.text[self.i] != '1':
            return None
        if self.is_hex and not self.text[self.i].isdigit() and \
                self.text[self.i] != 'A' and self.text[self.i] != 'B' and self.text[self.i] != 'C' and \
                self.text[self.i] != 'D' and self.text[self.i] != 'E' and self.text[self.i] != 'F':
            return None
        if not self.is_bin and not self.is_hex and not self.text[self.i].isdigit():
            return None
        num += self.text[self.i]
        self.i += 1
    if len(num) > 0:
        return num
    else:
        return None
```

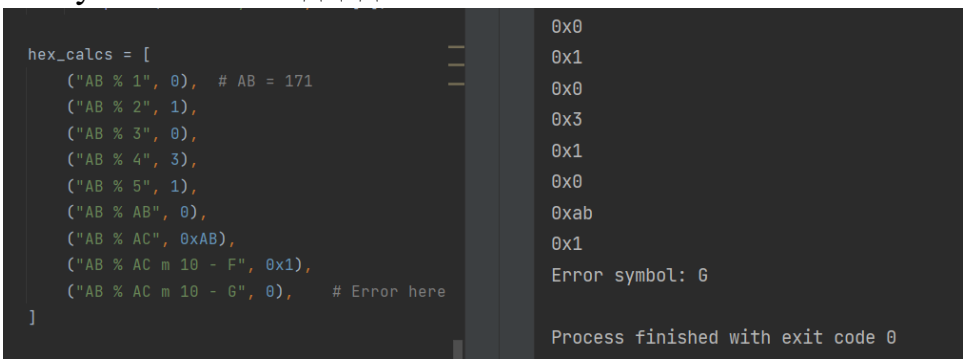
В методі для обрахунку додав ці умови для правильної конвертації в десяткову систему числення для обрахунків. Після отримання результату обгортка перетворить його з 10 системи в яких були обрахунки на потрібну перед тим як повернути користувачу.
Тестування двійкової системи:

```
binary_calcs = [
    ("101 + 11", 0b1000),
    ("101 * 10", 0b1010),
    ("4 * 10", 0),    # Error here
    ("01 + 01 + 01", 0b11),
]
```

```
0b1000
0b1010
Error symbol: 4
0b11
0x0
```

Як видно програма правильно відкинула 3 формулу оскільки число 4 не в двійковій системі.

Тестування шістнадцядкової системи:



```
hex_calcs = [
    ("AB % 1", 0),  # AB = 171
    ("AB % 2", 1),
    ("AB % 3", 0),
    ("AB % 4", 3),
    ("AB % 5", 1),
    ("AB % AB", 0),
    ("AB % AC", 0xAB),
    ("AB % AC m 10 - F", 0x1),
    ("AB % AC m 10 - G", 0),    # Error here
]
```

```
0x0
0x1
0x0
0x3
0x1
0x0
0xab
0x1
Error symbol: G

Process finished with exit code 0
```

Як видно всі обчислення працюють правильно, і правильно відкинутий останній приклад оскільки G виходить за межі системи.