

Temat: Obliczanie wartości wyrażenia w odwrotnej notacji polskiej (RPN).

Wyjaśnienie zagadnienia

Odwrotna notacja polska (RPN) to sposób zapisywania wyrażeń arytmetycznych, w którym operatory (np. +, -, *, /) umieszczane są po operandach, a nie między nimi, jak w tradycyjnej notacji infiksowej. Dzięki tej notacji nie trzeba używać nawiasów do określania kolejności wykonywania operacji, ponieważ porządek operacji ustalany jest automatycznie na podstawie kolejności wprowadzenia liczb i operatorów.

Zasada działania RPN:

- Aby obliczyć wyrażenie w odwrotnej notacji polskiej, należy przechodzić przez elementy wyrażenia od lewej do prawej.
- Operandy (liczby) umieszczamy na stosie.
- Gdy napotkamy operator, wykonujemy odpowiednią operację na dwóch ostatnich elementach ze stosu (czyli operandy te muszą być już na stosie) i wynik zapisujemy na stosie.

Algorytm rozwiązania

1. Stwórz pusty stos.
2. Przejdź przez elementy wyrażenia od lewej do prawej:
 - Jeśli element jest liczbą, dodaj go na stos.
 - Jeśli element jest operatorem (np. +, -, *, /):
 - Zdejmij dwa elementy ze stosu.
 - Wykonaj operację na tych dwóch elementach.
 - Wstaw wynik z powrotem na stos.
3. Po przejściu przez wszystkie elementy wyrażenia, na stosie powinien pozostać tylko jeden element – wynik obliczenia.

Przykład

Weźmy wyrażenie w odwrotnej notacji polskiej:

5 1 2 + 4 * + 3 -

1. Napotykamy 5 – dodajemy do stosu: $\text{stos} = [5]$
2. Napotykamy 1 – dodajemy do stosu: $\text{stos} = [5, 1]$
3. Napotykamy 2 – dodajemy do stosu: $\text{stos} = [5, 1, 2]$
4. Napotykamy + – wykonujemy operację $1 + 2 = 3$, wynik umieszczamy na stosie: $\text{stos} = [5, 3]$
5. Napotykamy 4 – dodajemy do stosu: $\text{stos} = [5, 3, 4]$
6. Napotykamy * – wykonujemy operację $3 * 4 = 12$, wynik umieszczamy na stosie: $\text{stos} = [5, 12]$
7. Napotykamy + – wykonujemy operację $5 + 12 = 17$, wynik umieszczamy na stosie: $\text{stos} = [17]$
8. Napotykamy 3 – dodajemy do stosu: $\text{stos} = [17, 3]$
9. Napotykamy - – wykonujemy operację $17 - 3 = 14$, wynik umieszczamy na stosie: $\text{stos} = [14]$

Ostateczny wynik to 14.

KOD PROGRAMU

```
def oblicz_rpn(wyrazenie):
    stos = []
    for element in wyrazenie.split():
        if element.isdigit(): # Jeśli element jest liczbą
            stos.append(int(element))
        else: # Jeśli element jest operatorem
            b = stos.pop()
            a = stos.pop()
            if element == '+':
                stos.append(a + b)
            elif element == '-':
                stos.append(a - b)
            elif element == '*':
                stos.append(a * b)
            elif element == '/':
                stos.append(a / b)
    return stos[-1]

# Przykład użycia
wyrazenie = "5 1 2 + 4 * + 3 -"
wynik = oblicz_rpn(wyrazenie)
print(f"Wynik: {wynik}")
```

Wynik: 14

ZADANIA DO SAMODZIELNEGO WYKONANIA

ZAD.1

- Oblicz wartość wyrażenia w odwrotnej notacji polskiej: $3\ 4 + 2 *$
- Oblicz wartość wyrażenia w odwrotnej notacji polskiej: $10\ 2\ 8 * + 3 -$

ZAD.2

- Oblicz wartość wyrażenia w odwrotnej notacji polskiej: $7\ 3 + 5\ 2 / *$
- Oblicz wartość wyrażenia w odwrotnej notacji polskiej: $6\ 2 / 3\ 4 * +$

ZAD.3

- Oblicz wartość wyrażenia w odwrotnej notacji polskiej: $2\ 3\ 4 * + 5\ 6\ 7 * + -$