Bài 2. Chuyển đổi biểu thức viết theo ký pháp trung tố (infix – toán tử hai ngôi viết giữa hai toán hạng) sang ký pháp Balan – hậu tố (postfix – toán hạng viết trước, sau đó đến toán tử).

VD 3+4\*5 🡪 3 4 5 \* +

5 \* 4 + 3 🡪 5 4 \* 3 +

5 \* (4 + 3) 🡪 5 4 3 + \*

Khái niệm:

* Mức độ ưu tiên của các toán tử
  + Mức 1: +, -
  + Mức 2: \*, /
  + Mức 3: ^
  + ....
* Hướng kết hợp của các toán tử
  + Từ trái sang phải: +, -, \*, /
    - VD: 1 – 2 – 3 tương đương với (1-2) - 3
  + Từ phải sang trái: ^
    - VD: 2^3^4 tương đương 2^(3^4)

Giải thuật:

* Khởi tạo một ngăn xếp toán tử
* Lần lượt đọc các phần tử từ trái sang phải, với mỗi phần tử đọc được:
  + Nếu phần tử đọc được là một toán hạng (chữ số), ghi toán hạng này ra biểu thức kết quả (biểu thức hậu tố)
  + Nếu phần tử đọc được là một toán tử:
    - B1. Nếu ngăn xếp không có toán tử nào, đẩy toán tử mới đọc được vào ngăn xếp
    - B2. Nếu ngăn xếp còn toán toán tử với mức độ ưu tiên thấp hơn toán tử vừa mới đọc, đẩy toán tử vừa đọc vào ngăn xếp
    - B3. Nếu ngăn xếp còn toán tử với mức ưu tiên cao hơn mức ưu tiên của toán tử vừa đọc 🡪 lấy toán tử trên ngăn xếp ra, ghi vào kết quả, sau đó lặp lại với toán tử tiếp theo trên ngăn xếp
    - B4. Nếu toán tử trên ngăn xếp có mức độ ưu tiên bằng với mức độ ưu tiên của toán tử mới đọc:
      * Nếu toán tử trên ngăn xếp có hướng kết hợp từ trái sang phải, đẩy toán tử trên ngăn xếp ra, ghi vào kết quả, sau đó tiếp tục thử với các toán tử tiếp theo trên ngăn xếp
      * Nếu toán tử trên ngăn xếp có hướng kết hợp từ phải sang trái, đẩy toán tử mới đọc lên ngăn xếp.
  + Sau khi kết thúc, chuyển hết các toán tử trên ngăn xếp ra biểu thức kết quả

Xử lý với các cặp ngoặc:

* Mỗi khi đọc được dấu mở ngoặc 🡪 thêm dấu mở ngoặc vào ngăn xếp
* Mỗi khi đọc được toán tử, đẩy các toán tử trên ngăn xếp có mức ưu tiên nhỏ hơn toán tử mới đọc ra kết quả cho tới khi không đẩy được nữa, hoặc gặp dấu ngoặc (dấu mở ngoặc có mức ưu tiên cao nhất)
* Mỗi khi đọc được dấu đóng ngoặc, đẩy tất cả các toán tử trên ngăn xếp ra kết quả cho tới khi triệt tiêu với một dấu mở ngoặc

Ví dụ: 3 + 4 \* 5 - 6

B0: S = [], KQ = “”

B1: Đọc 3: S = [], KQ = “3”

B2: Đọc +: S = [+], KQ = “3”

B3: Đọc 4; S = [+], KQ = “34”

B4: Đọc \*; S= [+, \*], KQ “34”

B5: Đọc 5: S = [+, \*], KQ = “345”

B6: Đọc -: S= [+], KQ = “345\*”

S= [-], KQ = “345\*+”

B7: Đọc 6: S = [-], KQ = “345\*+6”

B8: Kết thúc, đẩy các toán hạng trong ngăn xếp ra kết quả

KQ = “345\*+6-”

Bài 1.

Nhập một biểu thức hậu tố, hãy tính giá trị của biểu thức hậu tố này.

Giải thuật:

* Khởi tạo một ngăn xếp lưu các toán hạng chưa xử lý
* Đọc lần lượt từng phần tử (toán hạng - số, toán tử) từ biểu thức đầu vào theo chiều từ trái sang phải.
* Mỗi khi đọc được một toán hạng, thêm toán hạng vào ngăn xếp
* Mỗi khi đọc được một toán tử, lấy hai toán hạng từ ngăn xếp, thực hiện tính toán, thêm kết quả vào ngăn xếp
  + Nếu không có đủ hai toán hạng trên ngăn xếp 🡪 biểu thức đầu vào sai cú pháp hậu tố
* Khi không còn phần tử nào từ xâu đầu vào 🡪 giá trị trên ngăn xếp chính là kết quả của biểu thức
  + Trên ngăn xếp có khác một giá trị 🡪 sai cú pháp

Ví dụ:

3 + 4 \* 5 🡪 3 4 5 \* +

B0: S = []

B1. Đọc 3 -> S = [3]

B2. Đọc 3 -> S = [3,4]

B3. Đọc 5 -> S = [3,4,5]

B4. Đọc \* 🡪 lấy 5, 4 từ ngăn xếp, tính giá trị 4 \* 5 = 20, bổ sung vào ngăn xếp

S = [3, 20]

B5. Đọc + 🡪 Lấy 20, 3 từ ngăn xếp, tính giá trị 3 + 20 = 23, bổ sung thêm vào ngăn xếp

S = [23]

B6. Không còn phần tử nào 🡪 giá trị biểu thức = 23