

자료구조응용

16. 충족 가능 문제 (15점)

2025.11.5

1. 괄호를 포함한 중위표현식(infix expression)의 명제식을 파일로부터 입력받아 후위표현식(postfix expression)으로 변환하여 화면 및 파일로 출력하는 프로그램을 작성하라. (5점)

[입출력파일 형식]

- 입력파일(**infix.txt**) : $(a \& \sim b) | (\sim a \& c) | \sim c$
- 피연산자(Operands) : 알파벳 소문자
- 연산자(Operators) : & | ~
- 출력파일(**postfix.txt**) : 변환결과

[구현세부사항]

- ① 주어진 실습문제 소스파일(ds16_1_student.c)을 수정하여 구현한다.
※ 수정 : precedence, isp, icp, getTocken, printTocken
※ 자료구조응용 10. 1번의 본인 소스를 수정하거나 제공되는 소스를 수정한다.

- ② logical and(&&), logical or(||), logical not (!)을 &, |, ~으로 대신하여 사용한다.
※ 교재 p.130, Figure 3.12 연산자 우선 순위 : || < && < !
※ 괄호가 없는 경우에도 제대로 우선순위를 반영하도록 구현되어야 함
- ③ postfix expression은 괄호를 포함하지 않는다.
④ 반드시 화면 및 파일(postfix.txt)로 같이 출력되어야 한다.

[실행예]

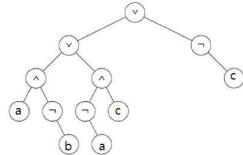
The image shows two separate command-line windows, both titled 'cmd C:\WINDOWS\system32\cmd.exe'.
The top window displays:
<<<<<< infix to postfix >>>>>>>>
infix expression : $(a \& \sim b) | (\sim a \& c) | \sim c$
postfix expression : ab~\&a~c&|c~|
계속하려면 아무 키나 누르십시오 . . .

The bottom window displays:
<<<<<< infix to postfix >>>>>>>>
infix expression : a| $(b \& \sim c)$ | $\sim a \& b$
postfix expression : abc~\&|ab~\&|
계속하려면 아무 키나 누르십시오 . . .

2. [충족 가능 문제(Satisfiability Problem)] postfix expression의 명제식을 파일로부터 입력 받아 이진트리를 구성하여 중위순회(inorder traversal)한 결과를 화면에 출력 한 후, 충족가능문제의 모든 조합에 대한 결과를 화면에 출력하는 프로그램을 작성하라. (10점)

[입력파일 및 이진트리]

- 입력파일(**postfix.txt**) : ab~&a~c&|c~|
- 피연산자(Operands) : 알파벳 소문자
- 연산자(Operators) : & | ~



[실행 순서]

- ① postfix 명제식 (1번 문제의 postfix.txt 활용 가능)으로 부터 이진트리를 생성한다.
※ 자료구조응용15. 1번 소스를 수정하되, 트리 노드 정의는 구현 세부 사항을 참고
- ② 이진트리에 대한 중위 순회를 수행하여 명제식을 출력한다.
- ③ 명제식의 변수 (a, b, c)에 대해 가능한 모든 값의 조합에 대해 진리값을 출력한다.

[구현 세부 사항]

- ① 충족가능문제를 풀기 위한 명제식의 트리정의

```
// satisfiability problem
#define TRUE 1
#define FALSE 0
typedef enum{ NOT, AND, OR, true, false} logical;

typedef struct node *treePointer;
typedef struct node
{
    treePointer leftChild;
    char var;          // propositional variables a, b, c
    logical data;      // [ NOT, AND, OR for operator ] [ true, false for variable ]
    short int value;   // TRUE, FALSE
    treePointer rightChild;
}tNode;

treePointer root = NULL;
logical aData, bData, cData; // combination for a, b, c - ex) (true, false, true)
void postOrderEval(treePointer node); // Program 5.9. postorder evaluation function
...
```

- ② 명제식의 이진트리 생성

```
// binary tree of an propositional expression
char expr[81]; // postfix expression
typedef enum { lparen, rparen, or, and, not, eos, operand } precedence;
precedence getToken(char *symbol, int *n);
treePointer createBinTree(void);

// binary tree traversals
void inorder(treePointer ptr);
```

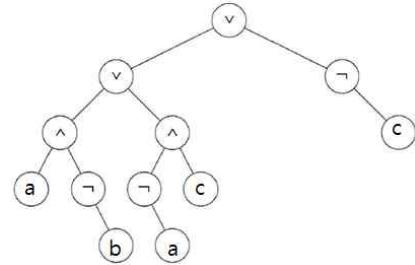
* 주의

- a. 교재 소스에서 TRUE, FALSE는 기호상수로 정의된 것이다.
- b. [소스파일 확장자를 .c로 하라!](#) .cpp로 하는 경우, Visual C++은 C++ 컴파일러로 컴파일 하므로 bool 타입 예약어인 true, false 때문에 교재 소스를 그대로 사용할 수 없게 된다.
- c. logical 과 precedence 열거형에서 logical and, logical or, logical not을 표현하는 상수를 각각 대소문자를 달리하여 표현하였다. (기존 소스 수정을 최소화하여 활용하기 위해 서임. 이 부분도 각자의 생각대로 효율적인 방법으로 구현하면 됨)
- d. inorder() 함수는 실행예와 같이 출력되도록 수정한다.
- e. [위 소스는 단순히 참고 사항일 뿐](#), 각자 자기 스타일과 알고리즘대로 구현하면 됩니다!!
- f. 학생들의 창의적인 프로그래밍을 위해 기타 함수 설명은 생략합니다!

[실행예]

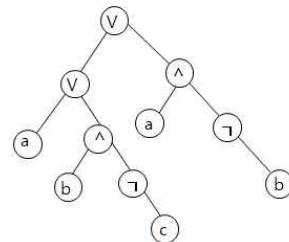
```
C:\WINDOWS\system32\cmd.exe
***** satisfiability problem *****
Note: For efficiency, &, |, ~ are used instead of
logical and(&&), logical or(||), logical not (!)
*****
input string(postfix) : ab~&a~c&|c|~

creating binary tree for satisfiability algorithm...
inorder traversal      : a&~b|~a&c|~c
for all combinations of (a, b, c)...  
7점
(t, t, t) is FALSE  
3점
(t, t, f) is TRUE
(t, f, t) is TRUE
(t, f, f) is TRUE
(f, t, t) is TRUE
(f, t, f) is TRUE
(f, f, t) is TRUE
(f, f, f) is TRUE
계속하려면 아무 키나 누르십시오 . . .
```



```
C:\WINDOWS\system32\cmd.exe
***** satisfiability problem *****
Note: For efficiency, &, |, ~ are used instead of
logical and(&&), logical or(||), logical not (!)
*****
input string(postfix) : abc~&|ab~&|~

creating binary tree for satisfiability algorithm...
inorder traversal      : a|b&~c|a&~b
for all combinations of (a, b, c)...  
7점
(t, t, t) is TRUE
(t, t, f) is TRUE
(t, f, t) is TRUE
(t, f, f) is TRUE
(f, t, t) is FALSE
(f, t, f) is TRUE
(f, f, t) is FALSE
(f, f, f) is FALSE
계속하려면 아무 키나 누르십시오 . . .
```



■ 제출 형식

- 솔루션 이름 : DS 16
- 프로젝트 이름 : 1, 2
- 소스파일 이름 : 1.c, 2.c
- 각 소스 파일에 주석처리
“학번 이름”
“본인은 이 소스 파일을 다른 사람의 소스를 복사하지 않고 직접 작성하였습니다.”

- 제출 파일

- ① 소스코드와 실행 결과가 보이도록 화면을 캡쳐한 보고서 파일(“학번.pdf”)
※ 한글 [파일 → pdf로 저장하기...] 메뉴 사용
- ② C 소스 파일을 하나의 디렉터리에 모아 압축한 파일 (“학번.zip”)
※ “학번.pdf”와 “학번.zip”을 하나로 압축하지 말고 별도 파일로 제출

■ 주의

- 소스 복사로는 실력향상을 기대할 수 없습니다!!!
- 1차 마감 : 수업일 자정
- 2차 마감 : 수업 익일 자정(만점의 80%, 반올림) 이번 문제만 80%로 조정함
- 문항 별로 1차 2차 나눠서 제출할 수 없으며, 최종 제출 시간에 따라 1차, 2차로 구분함