编译原理第二章可选作业

2154312 郑博远

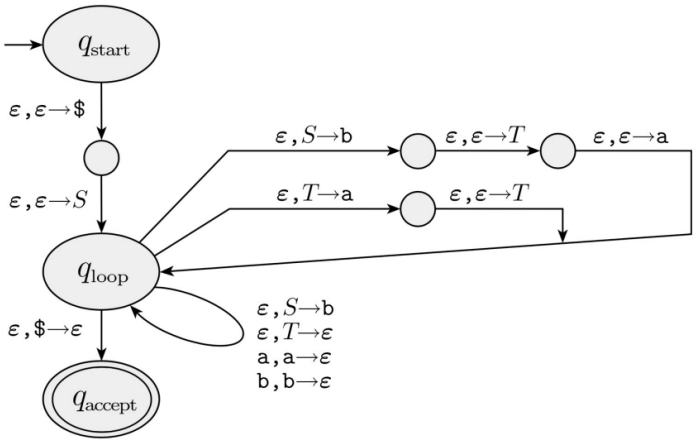
答：

采用将 CFG 转为 PDA 的思想，例如将文法：

$$S \rightarrow aTb \mid b$$

$$T \rightarrow Ta \mid \varepsilon$$

转换为 PDA：



根据此思想，设计 C++程序如下：

```
#include <iostream>
#include <vector>
#include <string>
#include <stack>
#include <algorithm>
#include <map>

using namespace std;

class PDA {
    // 存储变元 约定第一个变元为起始符
    vector<char> vars;
    // 存储所有产生式
    map<char, vector<string>> generations;
    // 为了防止无限递归，设置最大递归深度
    const int MAX_DEPTH = 32;

    bool submatch(stack<char> s, string sentence, int depth)
    {
```

```
        // 超过最大递归深度，则不再尝试
        if (depth > MAX_DEPTH)
            return false;

        // 已经匹配完全
        if (s.empty())
            if (sentence == "")
                return true;
            else
                return false;

        char top = s.top();
        s.pop();

        // 若此刻栈顶是变元（非终结符）
        if (count(vars.begin(), vars.end(), top)) {
            // 尝试各种产生式的可能性
            for (auto str : generations[top]) {
                stack<char> ss = s;
                // 将产生式右端倒着压栈
                for (int i = str.length() - 1; i >= 0; i--)
                    ss.push(str[i]);
                if (submatch(ss, sentence, depth + 1))
                    return true;
            }
            return false;
        }
        // 若此刻栈顶是终结符
        else {
            // 若与字符串首个匹配
            if (top == sentence[0])
                return submatch(s, sentence.substr(1), depth + 1);
            else
                return false;
        }
    }

public:
    PDA(vector<char> _vars):vars(_vars)
    {
    }

    void addGeneration(char left, string right)
    {
        generations[left].push_back(right);
    }

    bool match(string sentence)
    {
        stack<char> s;
        s.push(vars[0]);
        return submatch(s, sentence, 0);
    }
};

int main()
{
    PDA pda(vector<char>{'S', 'T'});
    pda.addGeneration('S', "aTb");
    pda.addGeneration('S', "b");
```

```
    pda.addGeneration('T', "Ta");
    pda.addGeneration('T', "");

    cout << boolalpha << pda.match("aaab");

    return 0;
}
```