

Algoritmos y Estructuras de Datos

Enunciado Primer Parcial Año 2019

1. Problema

Desarrollar una máquina que ejecute un programa almacenado en un archivo como una secuencia de instrucciones. Las instrucciones del programa serán escritas en un lenguaje de programación elemental AYED19, que será descrito a continuación. En el lenguaje AYED19 cada instrucción ocupa un region. Hay 5 tipos de instrucciones:

1) Declaración de variables. Las variables serán de tipo entero, cuyo nombre será de un solo caracter de la 'a' a la 'z'.

Ejemplo:

```
INT a
INT b
INT e
```

2) Asignación. Permite asignar un valor entero a alguna de las variables previamente declaradas. Las instrucciones de este tipo son de la forma:

Var = expresion_aritmetica

donde

Var es el nombre de una variable previamente definida

expresion_aritmetica es una expresión que puede ser un número, una variable o una operacion aritmética cuyos operadores son de las 4 operaciones aritméticas, y como operandos son números enteros de un solo dígito o nombres de variables antes declaradas. Puede anidar operaciones con paréntesis.

Ejemplo:

```
a = 4
b = 5 + a
e = (b - 2) * 3
```

3) Condicional. Es una instrucción IF seguida por condición booleana entre paréntesis THEN instrucción. (una sola)

Ejemplo:

```
IF (a < 4 ) THEN a = a - 1
```

la condición booleana tiene como operadores relacionales al igual (==), distinto (!=), menor (<) y mayor (>)

4) Show. Es un comando que permite imprimir por pantalla el valor de una *expresion_aritmetica* definida anteriormente.

Ejemplo:

```
SHOW a
SHOW b+1
```

5) Salto. Cada instrucción del programa tiene asignado un número que representa su posición en la secuencia del programa, comenzando desde 1. La instrucción JUMP contiene un número que hace referencia al salto en el flujo de ejecución del programa hacia la instrucción dada por el número.

Ejemplo:

```
JUMP 4
hace un salto a la cuarta instrucción
```

2. Ejemplo de programa

1. INT a
2. INT b
3. a = 4

```
4. b = 1
5. IF ( a < 1) THEN JUMP 9
6. b = b * a
7. a = a - 1
8. JUMP 5
9. SHOW b
```

este programa calcula el factorial de 4

3. Restricciones de la Solución

La ejecución de cada instrucción es la siguiente:

- La declaración de una variable genera un nodo en una lista de variables que contendrá su nombre y un valor entero.
- La asignación guarda en la variable de la asignación el valor calculado de la expresión a la derecha del signo $=$.
- El condicional evalúa la instrucción asociada si la expresión booleana vale True.
- El Show imprime por pantalla el valor indicado.
- El Salto Jump rompe con la secuencia de instrucciones y salta a ejecutar la instrucción indicada.

La máquina ejecuta el programa por medio de la ejecución de cada instrucción en forma secuencial, una a una, salvo el JUMP que hace un salto a la instrucción inidicada.

Debe armar una lista donde se almacenen todas las instrucciones y el ejecutor del programa lea una a una y las ejecute según sea la instrucción. Sino es un JUMP, la máquina trabaja sobre la siguiente en la lista. Si es un JUMP, debe reposicionarse haciendo el salto a la instrucción indicada y continuar desde ese punto.

Para evaluar la expresión aritmética use el programa dado en clase que transforma a una expresión aritmética con notación entrefija a prefija y evalúa el valor usando una pila.

Para evaluar la expresión booleana modifique el programa de expresiones aritméticas por uno donde los operadores sean los relacionales.

Deberá utilizar el código de las clases lista y pila dados en clases prácticas.