RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y ALGORITMOS

CLASE 7

Repetición condicional

Luciano H. Tamargo
http://cs.uns.edu.ar/~lt
Depto. de Ciencias e Ingeniería de la Computación
Universidad Nacional del Sur, Bahía Blanca
2016

MOTIVACIÓN

- Existen algoritmos donde:
  - se debe repetir una secuencia de acciones, pero
  - **no se sabe de antemano cuantas veces** se van a repetir.
- Por ejemplo:

Algoritmo: cursada
Repetir
intentar cursar materia
hasta materia cursada

Algoritmo: envasar productos
Repetir mientras hay productos
- tomar producto
- esperar por envase vacío
- poner producto en envase
- cerrar envase

CONCEPTOS: SENTENCIAS REPETITIVAS EN PASCAL

- Repetición **incondicional**:

```
FOR var := <ini> TO <fin> DO
  <sentencia>
FOR var := <ini> DOWNTO <fin> DO
  <sentencia>
```

- Repetición **condicional** (depende de una condición):

```
WHILE <condición> DO
  <sentencia>
```

```
REPEAT
  <sentencias>
UNTIL <condición>
```

- Importante: consultar los diagramas sintácticos de Pascal (aquí) para conocer los detalles de la sintaxis de todas estas sentencias.

REPETICIÓN BASADA EN CONDICIONES

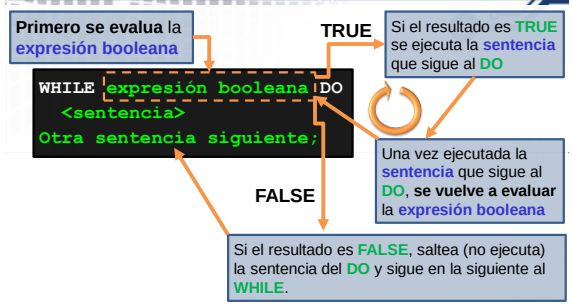
- Por ejemplo, considere que se quiere validar el ingreso de datos y se quiere **repetir el ingreso de datos mientras estos no sean correctos.**

```
mostrar('Ingrese una letra mayúscula')
leer(letra) {validación de los datos ingresados por el usuario}
MIENTRAS (letra < 'A') o (letra > 'Z') {i.e. ,no sea mayúscula}
  mostrar('Error, ingrese una letra mayúscula')
  leer(letra)
FIN REPETIR
{… Datos validados: si llega a este punto es porque
    letra tiene una mayúscula …}
```


REPETICIÓN CONDICIONAL EN PASCAL: WHILE

- La **sentencia** de un ciclo **WHILE** se ejecutará **0 (cero) o más veces** dependiendo del resultado (true o false) que se obtiene al evaluar la expresión booleana que representa la condición.

REPETICIÓN CONDICIONAL EN PASCAL: WHILE



"WHILE LOOP": REPETICIÓN CONDICIONAL

- Las sentencias dentro de un **WHILE** se ejecutan **0 (cero) o más veces.**

Casos de prueba:
tope con -1, 0, 2

Obs.: si la sentencia del while se repitió N veces, la expresión cont < tope se evaluó N+1 veces.

Mientras cont < tope sea **true** ejecuta:

Mientras cont < tope sea **false** sigue en:

```
PROGRAMA ejemplo;
VAR tope, cont: integer;
BEGIN
Write('Ingre un tope:');
readln(tope);
cont := 0;
WHILE cont < tope DO
  BEGIN
    writeln(cont);
    cont:=cont+1;
  END;
Writeln('press enter');
readln;
END.
```

tope	cont	cont<tope
?	?	?

EJEMPLO DE APLICACIÓN DE WHILE

- Validar el ingreso de datos y **repetir el ingreso de datos mientras estos no sean correctos**.

```
PROGRAM EjemploWhile;
{muestra una aplicación útil del WHILE}
VAR letra: char;
BEGIN
writeln('Ingrese una letra mayúscula');
readln(letra);
{validación de los datos ingresados por el
  usuario}
WHILE (letra<'A')OR(letra >'Z') DO
 BEGIN
  writeln('Incorrecto. Ingrese letra
           mayúscula');
  read(letra);
 END;
{…aquí estoy seguro que letra tiene una
  mayúscula y continúo con el resto del
  programa…}
```

Casos de prueba
(letra < 'A') OR (letra > 'Z')

letra	¿repite?
A	FALSE	no
a	TRUE	sí
N	FALSE	no
n	TRUE	sí
$	TRUE	sí
1	TRUE	sí

EJEMPLO DE APLICACIÓN DE WHILE

- Validar el ingreso de datos y **repetir el ingreso de datos mientras estos no sean correctos**.

```
PROGRAM EjemploWhile;
{muestra una aplicación útil del WHILE}
VAR opcion:integer;
BEGIN
 writeln('Ingrese opción:
          (1)pasar a minúscula
          (2)mostrar código ASCII ');
 read(opcion);
 {validación de los datos ingresados
  por el usuario}
 WHILE (opcion<>1) and (opcion<>2) DO
  BEGIN
   write(' Incorrecto. Ingrese 1 o 2');
   read(opcion);
  END
{… resto del programa…}
```

Casos de prueba
(opcion<>1) and (opcion<>2)

opcion	¿repite?
1	FALSE	no
0	TRUE	sí
2	FALSE	no
5	TRUE	sí

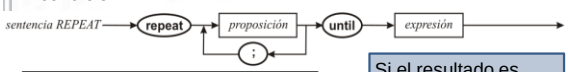
REPETICIÓN BASADA EN CONDICIONES

- Por ejemplo, se quiere permitir al usuario **repetir la ejecución del programa hasta que el decida**.

REPETIR
{ esta parte del programa se repetirá hasta que el usuario indique fin}
mostrar ("Pulse la letra (S) para ejecutar nuevamente o cualquier otra letra para salir de la aplicación")
leer (letra)
HASTA que se pulse letra distinta de 'S' ;
mostrar ("Muchas gracias por utilizar el programa")

REPETICIÓN CONDICIONAL EN PASCAL

- Las sentencias dentro de un **REPEAT-UNTIL** se ejecutan **1 o más veces** dependiendo del resultado (true o false) que se obtiene al evaluar la expresión booleana que representa la condición.




```
REPEAT
  <sentencia 1>
  <sentencia 2>
    . . .
  <sentencia  n>
UNTIL <expresión boolean>

<sentencia siguiente >
```

FALSE

TRUE

Si el resultado es **FALSE** vuelve a ejecutar la secuencia a partir de la palabra reservada **REPEAT**

Si el resultado es **TRUE** no vuelve a repetir y sigue en la sentencia siguiente a **UNTIL**

"REPEAT LOOP": REPETICIÓN CONDICIONAL

```
PROGRAMA ejemplo2;
VAR tope, cont: integer;
BEGIN
Write('Ingre un tope:');
readln(tope);
cont := 0;
REPEAT
  writeln(cont);
  cont := cont + 1;
UNTIL cont >= tope;

Writeln('press enter');
readln;
END.
```

false

true

Las sentencias dentro de un **REPEAT** se ejecutan **1 (una) o más veces.**

Si el resultado es **false** vuelve a repetir desde

Si el resultado es **true** sigue en

tope	cont	Cont>=tope
?	?	?

Casos de prueba:
tope con -1, 0, 2

EJEMPLO CON REPEAT-UNTIL

```
PROGRAM EjemploRepeat;
{muestra una aplicación útil del repeat}
VAR letra: char;
BEGIN
REPEAT
 {esta parte del programa se repetirá hasta
 que el usuario lo indique}
 writeln('Pulse la letra (S) para
    ejecutar nuevamente o cualquier otra
    letra para salir de la aplicación');
 readln(letra);
 {se volverá a repetir  si presiona la
 tecla S }
UNTIL (letra<>'S') and (letra<>'s');
writeln('Muchas gracias por utilizar el
   programa.');
END.
```

Casos de prueba

(letra <> 'S') OR (letra <> 's')

letra		¿repite?
S	FALSE	sí
s	FALSE	sí
N	TRUE	no
n	TRUE	no
$	TRUE	no
1	TRUE	no

CONCEPTOS: DIFERENCIAS REPEAT Y WHILE

REPEAT-UNTIL	WHILE
si condición es **falsa** sigue repitiendo.	si condición es **verdadera** sigue repitiendo.
si condición es **verdadera** deja de repetir.	si condición es **falsa** deja de repetir.
repite 1 o más veces: siempre ejecuta al menos una vez la secuencia interna al repetir.	**repite 0 o más veces**: puede no ejecutar nunca la secuencia interna al repetir.

- **Ejercicio propuesto para practicar**: escriba las diferencias y similitudes entre las tres sentencias repetitivas FOR, WHILE y REPEAT.

REPETICIONES ANIDADAS (ALGUNOS EJEMPLOS)

```
REPEAT
  WHILE <condición> DO
    WHILE <condición> DO
      <sentencia>
UNTIL <condición>
```

```
WHILE <condición> DO
  FOR v:=… TO … DO
    <sentencia>
```

El límite está en la imaginación del programador

```
REPEAT
  REPEAT
    <sentencia>
  UNTIL <condición>
UNTIL <condición>
```


CONCEPTOS: REPETICIÓN CONDICIONAL VS. INCONDICIONAL

- La repetición **condicional** (**REPEAT** o **WHILE**) depende de una condición (expresión boolean).
- La repetición **incondicional** (**FOR**) se ejecuta un **número fijo** de veces que se conoce antes de comenzar a repetirse la sentencia.
- **Toda vez** que se puede usar una repetición **incondicional** (**FOR**), el código podría **reescribirse** para usar una repetición condicional (**WHILE** o **REPEAT**).
- Pero **no todas** las repeticiones **condicionales** (**WHILE** o **REPEAT**) **pueden reescribirse** para usar una incondicional (**FOR**).

REPETICIÓN CONDICIONAL ES MÁS GENERAL

```
a:=1;
FOR v:=1 TO 5 DO
  a := a * v;
write(a);
```

```
a:=1;
v:=1;
REPEAT
  a := a*v;
  v := v+1;
UNTIL v > 5
write(a);
```

```
a:=1;
v:=1;
WHILE v<=5 DO
 BEGIN
  a := a * v;
  v := v + 1;
 END
write(a);
```

```
write('ingrese nro. positivo:');
read(num);
WHILE num < 0 DO
  Read(num);
```

```
Write('ingrese nro. positivo:');
REPEAT
  Read(num);
UNTIL num >= 0;
```

```
FOR ? TO ? DO
```


CONCEPTO: CICLO INFINITO

Una repetición que se realiza infinitas veces se denomina **ciclo infinito.**

- En RPA un ciclo infinito en un programa será considerado un **ERROR GRAVE** de programación.

- Cuando realice la traza de sus programas **debe asegurarse** que en las repeticiones **no exista ningún caso** en el cual el programa pueda **caer en un ciclo infinito**.

CONCEPTOS: CICLOS INFINITOS

- Una repetición condicional mal programada puede caer en una **REPETICIÓN INFINITA**, lo cual es un error grave de programación.

```
v:=1;                    BIEN
w:=1;
REPEAT
   v:=v+1;
UNTIL v=3;
Write(v);
```

```
v:=1;                    MAL
w:=1;
REPEAT
   v:=v+1;
UNTIL w=0;
Write(v);
```

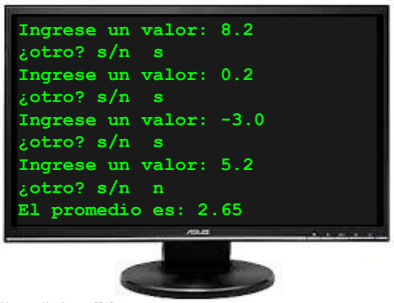
```
v:=1;                    MAL
w:=1;
WHILE v<>3 DO
   v:=1;
Write(v);
```

```
v:=1;                    MAL
w:=1;
REPEAT
   v:= w-1;
UNTIL v=3;
Write(v);
```

- **Algunos problemas clásicos:**
  1. La condición de corte es errónea.
  2. La variable de la condición no se modifica.
  3. La variable de la condición se modifica mal.

PROBLEMA PROPUESTO

- Escriba un programa que calcule el promedio de números reales ingresados por el usuario.



SUCESIÓN DE FIBONACCI

- La sucesión de Fibonacci es una sucesión infinita de números naturales que inicia con 0 y 1, y a partir de ahí cada elemento es la suma de los dos anteriores:
  0, 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, …
- Cada elemento de esta sucesión se llama número de Fibonacci.

```
anterior ←0
mostrar(0)
ultimo ←1
mostrar(1)
repetir
   nuevo ← ultimo + anterior
   mostrar(nuevo)
   anterior ← ultimo
   ultimo ← nuevo
hasta nuevo > tope
```

- La sucesión fue descrita por Fibonacci, en su libro *Liber Abaci,* como la solución a un problema de la cría de conejos.
- Antes de que Fibonacci escribiera su trabajo, la sucesión de los números de Fibonacci había sido descubierta por matemáticos indios tales como Gopala (antes de 1135) y Hemachandra (1150),