

Computabilidad

Apellidos, Nombre: DNI:

1. **(1,75 puntos)** Completa las instrucciones que faltan en el siguiente programa while P para que su función binaria semántica sea:

$$\varphi_P^{(2)}(x, y) = x^{x \div y}$$

Se permite utilizar la macro de la diferencia acotada y de la multiplicación.

Nota: Puede haber más de una instrucción por hueco

begin

X4 := 0;

X5 := X1;

X1 := 1;

while X3 ≠ X4 do

begin

end

end

2. **(1,5 puntos)** Dado el siguiente programa while P, identifica todas las macros utilizadas en él y construye un programa while equivalente sin macros.

begin

X3 := 1

while X2 ≠ X1

begin

X2 := succ(X2)

X3 := X3 + X2

end

X1 := X3

end

3. **(1,75 puntos)** Indica las funciones semánticas unaria y binaria de la siguiente máquina de Turing, siendo q0 su estado inicial y f su único estado final.

q0 1 0 D q1

q1 0 0 D q2

q2 0 0 I q3

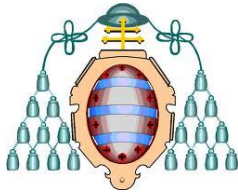
q1 1 1 D q0

q2 1 1 D q2

q3 1 0 H f

4. **(1,75 puntos)** Disponemos de una Máquina de Turing M_G con estados {q0, q1, q2, q3}, donde q0 es su estado inicial, q3 su estado final y cuya función semántica es $\varphi_G(x, y) = g(x, y)$. A partir de esta, crea una Máquina de Turing que calcule la siguiente función unaria especificando quiénes son sus estados inicial y final:

$$f(x) = g(x, 0)$$



Computabilidad

Apellidos, Nombre:.....DNI:.....

5. Queremos determinar la irresolubilidad del siguiente problema **C**: “Dado un programa while P, determinar si P devuelve un valor impar sí y solo sí su entrada es distinta de 1”. Responde a los siguientes apartados:

- a) **(0,5 puntos)** Construye un posible programa que más adelante nos permita reducir el problema de la parada al problema **C**.
- b) **(0,25 puntos)** Indica la función unaria semántica del programa construido en el apartado a).
- c) **(0,5 puntos)** Indica cómo podríamos utilizar el programa desarrollado en el apartado a) para demostrar que el problema **C** es irresoluble
- d) **(0,75 puntos)** Aplica el Teorema de Rice para demostrar que el problema **C** es irresoluble.

6. **(1,25 punto)** Dado el siguiente programa P con función semántica $\varphi(x) = x + \varphi_e(k)$:

```
begin
  X2 := U(e,k)
  X1 := X1 + X2
end
```

Construir un programa a cuya función semántica se le pueda aplicar el teorema de parametrización para demostrar que para cualquier ‘e’ y cualquier ‘k’, se puede obtener el código ‘c’ de un programa cuya función semántica es equivalente a la del programa anterior. Dar la función que nos permite obtener ‘c’.