

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ
FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA

ESTRUCTURA DE DATOS Y PROGRAMACIÓN METÓDICA

3ra práctica (tipo a)
(Segundo semestre de 2017)

Horario 0581: prof. V.Khlebnikov

Horario 0582: prof. A.Bello R.

Duración: 1 hora 50 min.

Nota: No se puede usar ningún material de consulta.

La presentación, la ortografía y la gramática influirán en la calificación.

Puntaje total: 20 puntos

Pregunta 1 (5 puntos - 25 minutos) (*D. Gries, TSoP. Chapters 0,1,2.*)

a) (2 puntos - 10 minutos) The binary operation \square is defined as follows:

P	Q	$P \square Q$
T	T	T
T	F	T
F	T	F
F	F	T

So, $(P \square Q) = (P \wedge Q) \vee (P \wedge \neg Q) \vee (\neg P \wedge \neg Q) = \dots$ (realice solamente 3 pasos más del cálculo de simplificación y pase al siguiente párrafo - **0,5 puntos - 3 min.**)

The expresion $(A \vee (B \wedge C))$ can be expressed as $(A \vee B) \wedge (A \vee C)$. (Why? - **0,5 puntos - 2 min.**)

So we can express $P \square Q$ with just one disjunction. (How? Complete el cálculo anterior - **1 punto - 5 min.**)

b) (1 punto - 5 minutos) P and Q are two propositions. Which of the following logical expressions are equivalent?

- I. $P \vee \neg Q$
- II. $\neg (\neg P \wedge Q)$
- III. $(P \wedge Q) \vee (P \wedge \neg Q) \vee (\neg P \wedge \neg Q)$
- IV. $(P \wedge Q) \vee (P \wedge \neg Q) \vee (\neg P \wedge Q)$

c) (2 puntos - 10 minutos) Consider the following propositional statements:

$$P1: ((A \wedge B) \rightarrow C) = ((A \rightarrow C) \wedge (B \rightarrow C))$$

$$P2: ((A \vee B) \rightarrow C) = ((A \rightarrow C) \vee (B \rightarrow C))$$

Only P1 is a tautology? Only P2 is a tautology? P1 and P2 are both tautologies? Both P1 and P2 are not tautologies?

Pregunta 2 (6 puntos - 30 minutos) (*D. Gries, TSoP. Chapter 4.*)

a) (1 punto - 5 minutos) If $P.i$ is a predicate, prove that

$$[\forall i : i \geq 0 : P.i] \Rightarrow P.0]$$

b) (1 punto - 5 minutos) If $P.i$ is a predicate, prove that

$$[P.0 \Rightarrow \exists i : i \geq 0 : P.i]$$

c) (1 puntos - 5 minutos) If P and Q are predicates, disprove that

$$[(\exists i : R : P) \wedge (\exists i : R : Q) \equiv (\exists i : R : P \wedge Q)]$$

- d) **(1 puntos - 5 minutos)** Consider the predicate $E : (a \equiv b)$ perform the following textual substitution: $E_{a \equiv b}^a$
- e) **(1 puntos - 5 minutos)** Consider the predicate $E : (a \vee b)$ perform the following textual substitution: $E_{a \Rightarrow b}^a$
- f) **(1 puntos - 5 minutos)** Given the following universal quantification $(\forall p, q : 0 \leq p \wedge 0 \leq q \wedge p + q = N - 1 : X.p = X.q)$ where $N \geq 1$ and $X[0..N)$ is a integer array. Split off the first term.

Pregunta 3 (4 puntos - 20 minutos) (*D. Gries, TSoP. Chapter 5. Predicates*)

- a) **(2 puntos - 10 minutos)** Simplify the following predicate

$$(b; i : b[j]; j : b[j])[i] = (b; i : b[i]; j : b[j])[j]$$

by eliminating the notation $(b; \dots)$.

- b) **(1 punto - 5 minutos)** Sea $b[1:2][1:2][0:1] = (((10, 11), (12, 13)), ((14, 15), (16, 17)))$. Aplicando la definición (de lo contrario la respuesta no será válida) determine:

$$(b; [1][1][0] : 1; [1][1][0] : 2; [1][1][1] : 3)[1][1]$$

- c) **(1 punto - 5 minutos)** Sea $b[1:2][1:2][0:1] = (((10, 11), (12, 13)), ((14, 15), (16, 17)))$ Aplicando la definición (de lo contrario la respuesta no será válida) determine:

$$(b; [1][1][0] : 1; [1][1][0] : 2; [1][1][1] : 3)[2][2][1]$$

Pregunta 4 (5 puntos - 25 minutos) (*D. Gries, TSoP. Chapter 6. Using Assertions To Document Programs*)

- a) **(1 punto - 5 minutos)** Place assertions before a program, between every two statements, and after a program. There are two different programs for this annotating:

Program 1:

```
x := x + y
y := x - y
x := x - y
```

Program 2:

```
x := y - x
y := y - x
x := x + y
```

- b) **(1 punto - 5 minutos)** Escriba el aserto que exprese lo siguiente: la variable booleana b indica si m elementos de un vector v de N naturales son múltiplos de un cierto natural k .
- c) **(1 punto - 5 minutos)** Escriba el aserto que exprese lo siguiente: $d(n, i)$ se define como el i -ésimo dígito decimal de n , comenzando por la derecha y contando desde cero.
- d) **(2 puntos - 10 minutos)** Escriba el aserto que exprese lo siguiente: la variable m contiene la cantidad de dígitos del número decimal n .



La práctica fue preparada por AB(2,3) y VK(1,4)
con L^AT_EX en Linux Mint 18.2 Sonya

Profesores del curso: V.Khlebnikov
A.Bello R.

Pando, 26 de octubre de 2017