



PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DE CHILE
 ESCUELA DE INGENIERIA
 DEPARTAMENTO DE CIENCIA DE LA COMPUTACION

Tópicos Avanzados en Bases de Datos - IIC3432
Tarea 3

1. Sea $\Sigma = \{a, b\}$ un alfabeto y BSO el conjunto de fórmula en lógica de segundo orden sobre el vocabulario $\{P_a, P_b, <\}$ construidas usando tanto cuantificación sobre conjuntos como sobre relaciones binarias.

(a) [0.5 puntos] Indique que lenguaje regular representa la siguiente consulta:

$$\varphi = \exists R \left(\forall x \forall y (R(x, y) \leftrightarrow (x < y \wedge \neg \exists z (x < z \wedge z < y))) \wedge \right. \\ \left. \forall x \forall y (R(x, y) \rightarrow ((P_a(x) \wedge P_b(y)) \vee (P_b(x) \wedge P_a(y)))) \right)$$

(b) [0.5 puntos] Demuestre que existe una oración φ en BSO que no representa a un lenguaje regular, vale decir, $\{w \in \Sigma^* \mid I_w \models \varphi\}$ no es un lenguaje regular.

2. Sea $\Sigma = \{a, b\}$ un alfabeto y φ la siguiente oración en MSO sobre el vocabulario $\{P_a, P_b, <\}$:

$$\varphi = \exists X \exists Y \left(\forall x (X(x) \rightarrow P_a(x)) \wedge \forall y (Y(y) \rightarrow P_b(y)) \wedge \right. \\ \left. \forall x \forall y ((X(x) \wedge Y(y)) \rightarrow x < y) \right)$$

- (a) [0.2 puntos] Indique que lenguaje regular representa φ .
- (b) [0.2 puntos] Construya una oración ψ en MSO_0 que sea equivalente a φ .
- (c) [0.6 puntos] Usando la metodología vista en clases, construya un autómata $\mathcal{A}_\psi$ tal que para todo $w \in \Sigma^*$, se tiene que $I_w \models \psi$ si y sólo si $w \in L(\mathcal{A}_\psi)$.

En las siguientes consultas suponga que los documentos XML utilizados satisfacen el siguiente DTD:

```
<!DOCTYPE bib [  
  <!ELEMENT bib (book*)>  
  <!ELEMENT book (title, (author | section)*)>  
    <!ATTLIST book  
      isbn CDATA #REQUIRED  
      year CDATA #REQUIRED>  
  <!ELEMENT title (#PCDATA)>  
  <!ELEMENT author (#PCDATA)>  
  <!ELEMENT section (title, section*)>  

```

3. [0.5 puntos] Escriba en Core XPath una consulta que retorne los nodos de últimos autores de libros.
4. [1 punto] Escriba en Conditional XPath una consulta que retorne los nodos de segundos autores de libros.
5. [0.5 puntos] ¿Puede escribir la Consulta 4 en Core XPath? Justifique su respuesta.
6. [1 punto] Escriba en Monadic Datalog las Consultas 3 y 4.
7. Escriba en XPath las siguientes consultas.
 - (a) [0.5 puntos] Entregue el título de las secciones de los libros escritos en 1995.
 - (b) [0.5 puntos] Entregue el título de los libros escritos en 1995 que tienen al menos una sección principal que no tiene sub-secciones.