112034 Lenguajes y Autómatas — Docente: Dr. Carlos Barrón Romero
Examen Global — 15 de noviembre de 2013
Nombre del alumno:____
Matrícula: ________________________________
Los puntos del examen son 12. Contestar las preguntas que desee para acumular al menos 10 puntos.
Instrucciones. El marco de sus respuestas son los objetivos de la UEA que transcribo a continuación:

-
- Describir, interpretar e ilustrar los modelos teóricos de cómputo.
- Describir los conceptos de lenguaje formal y gramática.
- Reconocer y diferenciar las clases de lenguajes formales asociadas con cada modelo teórico de cómputo.

Responda en forma resumida, que su respuesta refleje los objetivos de la UEA, use el sentido común y describa con claridad la explicación o el desarrollo de su solución. El valor de cada pregunta está entre "[", "]".

Parte Global

1. Explicar con qué modelo de máquina o con que estructura grámatical más simple se puede generar cada uno de los siguientes lenguajes.
   (a) [1.0] El lenguaje de cadenas, tipo nombre de variable (a, b, total1, x, y, z, etc.) o número decimal (0,-1,2.1,3.001, etc.).
   (b) [1.0] El lenguaje de los paréntesis balanceados [(),()(),(()), etc.].
   (c) [1.0] El lenguaje de los números primos (1,2,3,5,7,11, etc.).

2. [1.0] Dar un ejemplo de una grámatica recursiva independiente del contexto.

3. [1.0] Explicar qué es y cómo funciona:
   (a) [1.0] Una máquina de Turing Universal.
   (b) [1.0] Un autómata de pila.
   (c) [1.0] Una máquina de Turing.

Parte 1

1. [1.0] Calcular tres elementos de L, donde $L = \{w \in \Sigma^* \mid$ cadenas de 4 bits que corresponden con la paridad impar de tres bits, es decir son cadenas de longitud 4 con el cuarto bit de paridad impar$\}$ y $\Sigma = \{0, 1\}$.

2. [1.0] Explicar con alguna convención (de la clase o de libros), el modelo de tuplas de un Autómata no determinístico finito (ANF), es decir si se escribe que un ANF=(A, a, Δ, f, B), que representa cada uno de los símbolos A, a, Δ, f y B.

3. Sea el conjunto $\mathbb{Z}$ el conjunto de los números enteros.
   (a) [1.0] Diseñar un autómata finito determinístico que reconozca a $\mathbb{Z}$.
   (b) [1.0] Describir, si es posible, como una expresión regular a las cadenas de $\mathbb{Z}$.

4. [1.0] Diseñar un autómata finito no determinístico con transiciones ε para reconocer $L = \{w \in \Sigma^* | w = a^k$ o $w = ab\,(ab)^*\}$.

Parte 2

1. Sea $\Sigma = \{1, 2\}$. y $L = \left\{\omega \in \Sigma^* | \ \omega \text{ es un palíndrome o } \omega = 1^{2k}2^k, k = 1, 2, 3, \ldots\right\}$.

   (a) [2.0] Construir un autómata de pila (AP) que reconozca L.

   (b) [2.0] Mostrar las derivaciones de reconocimiento de su AP con las cadenas 1221 y 111122.

   (c) [1.0] Explicar si se puede construir un autómata de pila determinístico (APD) para que reconozca L.

2. [2.0] Construir una Gramática libre de contexto que sea reconocida por un APD.

Parte 3

1. [2.0] Construir y explicar con ejemplos una máquina de Turing que borre o elimine los extremos de una cadena dada. Por ejemplo: dada 011110, se obtiene 1111; dada 11, se obtiene $\not{b}\not{b}$ (la cinta queda sólo con espacios).

2. [2.0] Dar un ejemplo de un lenguaje recursivo enumerable.

3. [1.0] Explicar, si es posible o no, el demostrar que el lenguaje de su ejemplo de la pregunta anterior es un lenguaje numerable (es decir, se puede poner en correspondencia $1-1$ con los $\mathbb{N}$).