

- P.1:** a) ¿A qué se denomina clasificador estadístico? Defina y represente gráficamente.
 b) Obtenga la ecuación de adaptación de los pesos para el perceptrón simple ¿Por qué sólo puede resolver problemas linealmente separables?
 c) Explique conceptual y gráficamente el proceso de retropropagación del error para perceptrones multicapa de $2, 3, \dots, N$ capas. Escriba la ecuación general de adaptación para cualquier peso en una capa oculta.
 d) Explique cuál es el problema con la existencia de mínimos locales para el entrenamiento de un perceptrón multicapa ¿De qué aspectos depende este problema? Proponga al menos dos alternativas para reducir su efecto en el entrenamiento.

$$5 + 10 + 10 + 5 = 25 \%$$

$$\approx 5 + 6 + 10 + 10 = 31\text{min.}$$

- P.2:** a) Describa la arquitectura de una red neuronal con funciones de base radial y resuma las diferentes alternativas para su entrenamiento.
 b) Describa un método para entrenar la primera capa de una red neuronal con funciones de base radial mediante k -medias (batch).
 c) Ejemplifique el funcionamiento del método anterior en forma gráfica y numérica utilizando 4 patrones bidimensionales separados en 2 grupos.

$$10 + 5 + 5 = 25 \%$$

$$\approx 10 + 5 + 10 = 25\text{min.}$$

- P.3:** a) Describa la arquitectura de una red de Hopfield ¿Qué regla de aprendizaje utiliza y cuál es su motivación biológica? ¿Qué características particulares posee este tipo de red?
 b) Esquematice la arquitectura de las redes dinámicas de Elman y Jordan. Comente cuáles son las principales diferencias respecto a la red de Hopfield.

$$10 + 10 = 20 \%$$

$$\approx 15 + 6 = 21\text{min.}$$

- P.4:** a) Explique cuáles son y qué contienen cada uno de los componentes de un sistema de producción con encaenamiento hacia adelante.
 b) Defina entropía borrosa y represente gráficamente dos ejemplos con entropía 0.1 y 0.9.
 c) Demuestre el teorema de entropía-subconjunto borroso.

$$5 + 10 + 5 = 20 \%$$

$$\approx 6 + 5 + 5 = 16\text{min.}$$

- P.5:** A partir de una base de datos que contiene todos los registros de compras de un gran supermercado, se desea poder encontrar automáticamente los principales perfiles de cliente y luego clasificar una determinada lista de compras según éstos perfiles. Además, dado un determinado perfil, se desea ofertar otros productos que estén relacionados a los comprados por los consumidores dentro del perfil. Proponga los modelos necesarios, con sus métodos de entrenamiento y aplicación, para: encontrar los perfiles automáticamente, clasificar las listas de compras y determinar productos relacionados para ofertar.

$$10 \%$$

$$\approx 30\text{min.}$$

Observaciones:

- La duración máxima del examen es de 2:30 hs.
- Procure responder brevemente y sólo lo que se pregunta, se evaluará la capacidad de síntesis. Utilice algoritmos y expresiones matemáticas siempre que sea posible.
- Comience cada tema en una nueva hoja, es decir, comience una hoja con 1.a), 2.a), 3.a), etc.
- Escriba claramente su nombre y apellido en cada hoja. Numérelas de la siguiente manera: [N° de hoja / N° total de hojas]