

Diseño e implementación de un sistema difuso para la interpretación de gasometrías arteriales

Representación del Conocimiento y Razonamiento Automático Grado en Ingeniería Informática

Curso 23/24

1. Introducción

La prueba de gases en sangre arterial (Gasometría arterial) puede ayudar al personal sanitario a interpretar las condiciones que afectan a los sistemas respiratorio y circulatorio, así como a algunos procesos metabólicos, especialmente en situaciones de emergencia. Existen diferentes componentes de la gasometría arterial (ABG, de sus siglas en inglés):

- pH
- PCO₂ (presión parcial de dióxido de carbono en la sangre arterial)
- PO₂ (presión parcial de oxígeno en la sangre arterial)
- HCO₃ (Bicarbonato)
- BE (Base excedente)

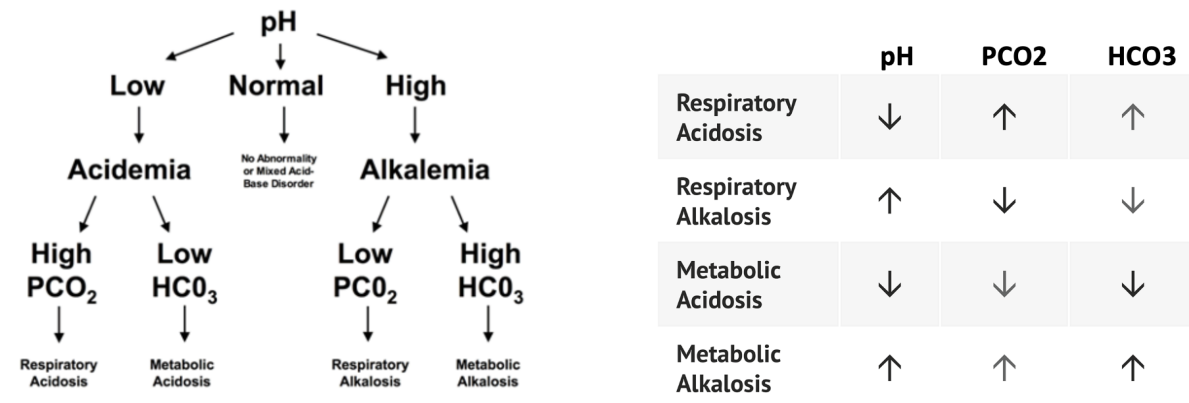
Siendo los valores normales de ABG los siguientes:

pH	7.35 - 7.45
PCO ₂	35 - 45 mm Hg
PO ₂	80 - 100 mm Hg
HCO ₃	22-26 mEq/L
BE	-2 a +2

El objetivo de este trabajo práctico es el diseño de un sistema difuso para clasificar e interpretar los valores de pH arterial, pCO₂ arterial y la concentración de bicarbonatos en sangre arterial (variables del sistema) para establecer un diagnóstico. Por tanto, en este trabajo no tendremos en cuenta ni la PO₂ ni la BE. Así, con los valores de laboratorio dados, tenemos que determinar si la interpretación es:

1. Acidodis
Alkalosis
2. Metabolic
Respiratory
3. Fully compensated
Partially compensated
Uncompensated

En las siguientes figuras se ilustra cómo se relacionan las variables de la gasometría.



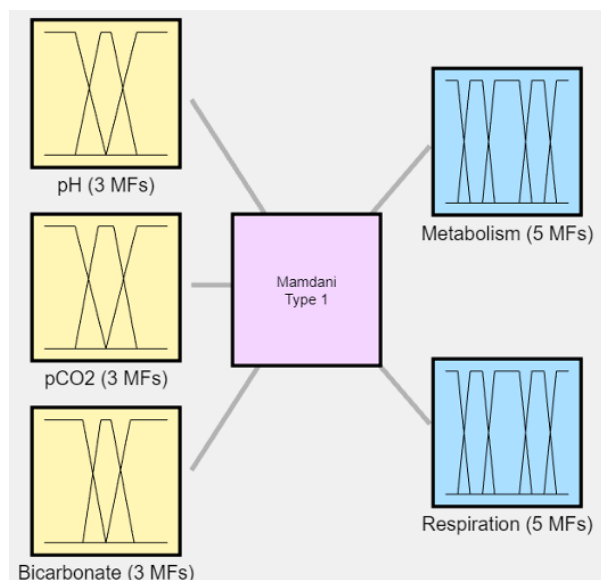
2. Objetivos

Utilizando el Fuzzy Logic Designer Tool Set de Matlab, implementar un Sistema Difuso que resuelva el problema.

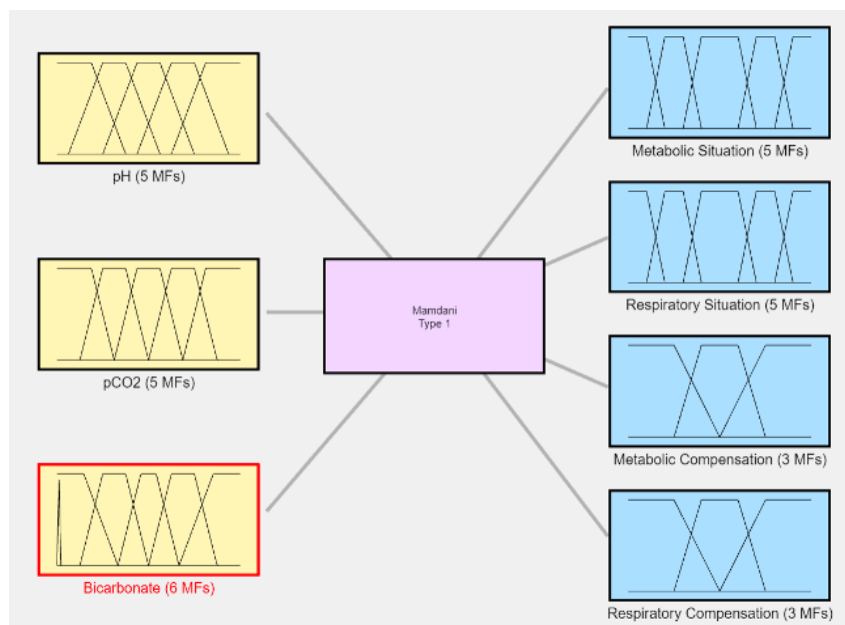
1. A continuación, mostramos la arquitectura de la solución más sencilla, que sólo identifica:

- Situación respiratoria.
- Situación metabólica.

En este caso, no se consideran los efectos compensatorios.



2. Si queremos una solución más completa, podemos intentar considerar los efectos compensatorios metabólicos y respiratorios. La arquitectura es ahora diferente:



En resumen, este trabajo puede constar de dos partes:

- **OBLIGATORIO:** Construir un sistema difuso para el diagnóstico de las situaciones respiratorias y metabólicas (el enfoque más sencillo).
- **OPCIONAL:** Construir un sistema difuso (como se ha explicado anteriormente) pero teniendo en cuenta también los efectos compensatorios (más difícil).

Puedes hacer experimentos y comprobar los resultados de tus implementaciones en <https://www.rccc.eu/calculadoras/GSA.html>.

Caso de uso	pH	PCO2	HCO3	Fuzzy Designer	Calculadora GSA
1					
2					
3					
...					

3. Entrega

- La entrega se realizará en el enlace creado para este propósito en el Campus Virtual. Las prácticas serán realizadas en equipos de trabajo, siendo 3 el número mínimo de estudiantes por equipo y 5 el máximo.
- Documentos a entregar:
 1. Memoria en formato pdf cuya extensión será, como máximo, de 25 páginas. La memoria tendrá, necesariamente, la siguiente estructura:
 - Portada: Título de la práctica y autores (por orden alfabético)
 - Índice
 - Resumen
 - Introducción
 - Material y métodos
 - Resultados
 - Discusión
 - Conclusiones
 - Bibliografía

Se recomienda, aunque no es obligatorio, usar LaTeX para escribir la memoria. LaTeX es un sistema de composición de textos ampliamente usado en el mundo académico (<https://www.overleaf.com>). Este sistema podrá ser particularmente útil para redactar la memoria del Trabajo Fin de Grado.

2. Presentación en formato pdf que se usará para la defensa.
- Los documentos deberán ser entregados por SÓLO UN integrante del equipo de prácticas.
 - No se admiten entregas pasada la fecha indicada y la práctica constará como NO PRESENTADA en caso de no haberse depositado.

Fecha límite de entrega: jueves 14 de marzo de 2024 (hasta las 22:00 h).

4. Criterios de evaluación

- La calificación de la práctica estará distribuida de la siguiente manera: el 80 % de la calificación se basa en la calidad de la memoria presentada, mientras que el 20 % restante se otorga por la defensa del trabajo.
- La calidad de la memoria se evaluará en función de los siguientes criterios:

Organización			Conceptos			Metodología			Resultados			Conclusiones			Parte opcional	
M	R	B	M	R	B	M	R	B	M	R	B	M	R	B	No	Sí
0	1	2	0	1	2	0	1	2	0	1	2	0	1	2	0	1

- Se realizará una defensa de la práctica los días 18 y 22 de marzo. La defensa consistirá en realizar una presentación de la práctica y responder a la profesora una serie de preguntas al respecto. Esta defensa es obligatoria y fundamental. Si no se realiza la defensa, la práctica no puntuará en la nota final.