



# El modelo JDL de fusión de datos. Transformación de la información en conocimiento en el entorno marítimo

Manuel Rosa Zurera

Director de la Escuela Politécnica Superior  
Universidad de Alcalá



## Índice de la presentación

- Distinción entre información y conocimiento
- La pirámide DIKW
- Datos e información
- Conocimiento
- El modelo JDL/DFIG de fusión de datos
  - Niveles relacionados con “información y datos”
  - Niveles relacionados con “conocimiento”



## Distinción entre “información” y “conocimiento”

- *¿Cómo transformar la “información” en “conocimiento”?* Se necesita una distinción clara entre ambos conceptos, que tienden a confundirse:
  - “El conocimiento, a diferencia de la información, es una característica humana; puede haber información que no sepa nadie, pero no puede existir conocimiento que no sepa nadie” (Clay Shirky, *Cognitive Surplus: Creativity and Generosity in a Connected Age*, 2010).
  - El conocimiento supone una actividad intelectual de percepción, selección, procesamiento y apropiación de la información de interés ... Se precisan estrategias para buscar información, para valorarla y distinguir lo esencial de lo relativo y cambiante, de lo conveniente e inconveniente, para establecer relaciones entre la nueva información y el conocimiento que se posee.



# La pirámide DIKW

- Datos, Información, Conocimiento y Sabiduría se han relacionado en el ámbito de la inteligencia artificial, definiendo la llamada “pirámide DIKW”
- La pirámide DIKW (“Data, Information, Knowledge, Wisdom”), se refiere vagamente a una clase de modelos para representar las relaciones estructurales y funcionales entre datos (“data”), información (“information”), conocimiento (“knowledge”) y sabiduría (“wisdom”)





## Datos e Información

- **Datos:** símbolos, signos, señales,.. que no tienen utilidad hasta que no son representados de una forma usable.

Ejemplo: Las señales captadas por los sistemas radar, de visión nocturna, boyas, etc, son datos, en el sentido de que no son útiles en sí mismas, si no son procesadas para extraer de ellas “información útil”

- **La información** se infiere de los datos en el proceso de responder a preguntas como “¿quién?”, “¿qué?”, “¿dónde?”, “¿cuántos?”, “¿cuando?”

Ejemplo: A partir de las señales obtenidas por los sistemas radar, mediante procesado, podemos detectar blancos, clasificarlos, construir trayectorias, etc. Todos estos resultados del procesado de los datos constituyen “información”



## Conocimiento

- Para describir el término “conocimiento”, recurrimos a una cita:

*Knowledge is a fluid mix of framed experience, values, contextual information, expert insight and grounded intuition that provides an environment and framework for evaluating and incorporating new experiences and information. It originates and is applied in the minds of knowers (Danny P. Wallace, “Knowledge Management: Historical and Cross-Disciplinary Themes”, 2007)*

- “El conocimiento, a diferencia de la información, es una característica humana; puede haber información que no sepa nadie, pero no puede existir conocimiento que no sepa nadie”



## El modelo JDL/DFIG de fusión de datos

- En los años 80, el “Joint Directors of Laboratories” formó un subpanel, que acabó recibiendo el nombre de “Grupo de Fusión de Datos” (JDL/DFG), que posteriormente añadió la palabra “Información”, dando lugar al JDL/DFIG
- ¿Qué se entiende por FUSIÓN DE DATOS”?

*“a process dealing with the asociation, correlation, and combination of data and information from single and multiple sources to achieve refined position and identity estimates, and complete and timely assessments of situations and threats, and their significance. The process is characterized by continuous refinements of its estimates and assessments, and the evaluation of the need for additional sources, or modification of the process itself, to achieve improved results”*

*Franklin E. White, Jr., Data Fusion Lexicon, JDL, Technical Panel for C<sup>3</sup>, Data Fusion Sub-Panel, Naval Ocean Systems Center, San Diego, 1987*



## El modelo JDL/DFIG de fusión de datos

- La definición anterior ha sido criticada, y se ha propuesto una definición mucho más simple: *“Data fusion is the process of combining data to refine state estimates and predictions”*
- El JDL/DFIG propuso un modelo de seis niveles, de los cuales los primeros están relacionados con la extracción de información, y los últimos con la extracción de conocimiento:
  - Nivel 0: *“Source Preprocessing/subject Assessment”*
  - Nivel 1: *“Object Assessment”*
  - Nivel 2: *“Situation Assessment”*
  - Nivel 3: *“Impact Assessment (or Threat Refinement)”*
  - Nivel 4: *“Process Refinement”*
  - Nivel 5: *“User Refinement (or Cognitive Refinement)”*





## Niveles relacionados con “información y datos”

- Nivel 0: “*Source Preprocessing/subject Assessment*”
  - Estimación y predicción de estados observables de la señal u objeto, sobre la base de asociación y caracterización de datos a nivel de señal.
- Nivel 1: “*Object Assessment*”
  - Estimación y predicción de forma continua de los estados del ente, por ejemplo, para formar trayectorias o identificar al mismo.
- Nivel 2: “*Situation Assessment*”
  - Estimación y predicción de las relaciones entre entes, comunicación entre ellos, contexto físico, etc.



## Niveles relacionados con el conocimiento

- Nivel 3: *“Impact Assessment (or Threat Refinement)”*
  - Estimación y predicción de los efectos que tendrían las acciones previstas por los participantes, teniendo en cuenta la información extraída en los niveles inferiores. Tiene en cuenta la experiencia previa, el conocimiento adquirido anteriormente
- Nivel 4: *“Process Refinement”*
  - Modificación de los sistemas de captura de datos (sensores) y el procesado de los mismos, para garantizar los objetivos de la misión
- Nivel 5: *“User Refinement (or Cognitive Refinement)”*
  - *Modificación de la forma de reaccionar del usuario, a partir de la experiencia y el conocimiento adquiridos*

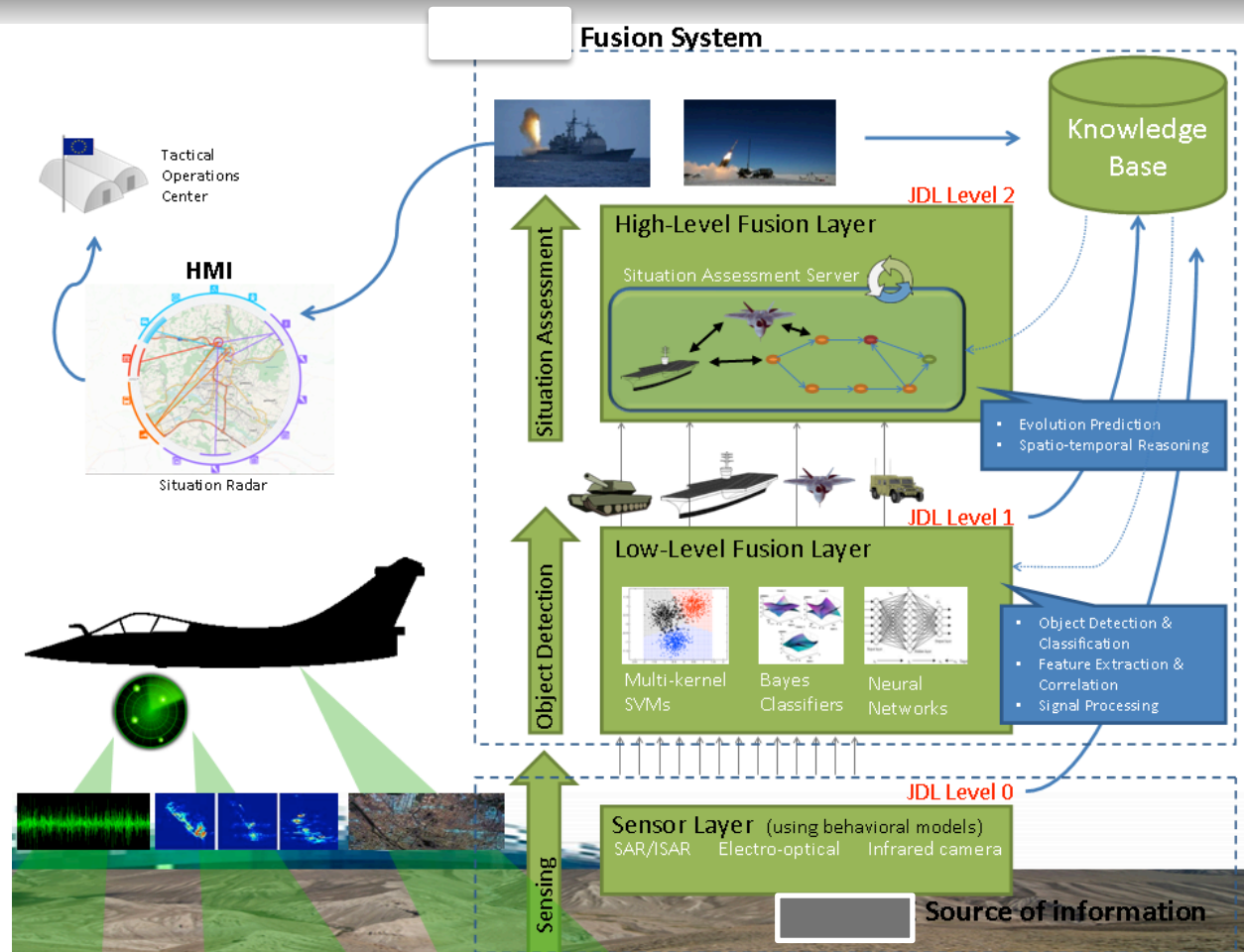


## El modelo JDL/DFIG de fusión de datos

- Aunque el modelo JDL/DFIG de fusión de datos ha sido criticado a veces, sigue constituyendo una referencia para diseñar y construir sistemas que permitan obtener información a partir de los datos en sistemas complejos y generar conocimiento a partir de la información extraída
- El conocimiento generado debe realimentar a las capas bajas del modelo, y alimentar a capas superiores, donde el actor humano es el componente principal (mando y control)



# Ejemplo





## Conclusiones

- Es necesario definir claramente qué se entiende por información y conocimiento
- La información y el conocimiento, junto con los datos, mantienen una relación “jerárquica”
- El modelo JDL/DFIG de fusión de datos e información, puede ser la referencia sobre la que construir sistemas que generen conocimiento a partir de la información extraída de los datos



¡GRACIAS POR LA ATENCIÓN!