







# Problemática relacionada con sensores

José Mora López Facultad de Informática

### Guión

- Guión
- Problemática por capas (OSI)
  - Capa física Hardware
  - Capa de enlace de datos Conexión
  - Capa de red Determinación de ruta
  - Capa de transporte Conexión extremo a extremo
    - Calidad de servicio
  - Nivel de sesión Flujos (Streams)
  - Nivel de presentación Sintaxis y formato
    - Estándares SWE
  - Nivel de aplicación
    - Interfaces estándar de SWE
    - Semántica: Ontologías existentes
- Algunos ejemplos



# Capa física - Hardware

#### Sensores

- Capturan información del mundo real
  - Ruido: precisión en la medición
  - In situ: problemas de transmisión de información

#### Inalámbricos

- Problemas de coste energético
  - Recargables: posible funcionamiento intermitente
  - No recargables: desechables
- Consumo de energía:
  - Principalmente por transmisión de información
  - Procesamiento no suele ser problema
    - Excepciones. P.Ej: Imágenes
  - Captura de información no suele ser problema



# Capa de enlace de datos - Conexión

- Problemas por el consumo energético
  - Información muy compacta (muy pocos bits)
    - Mantener fiabilidad de los datos
    - Seguridad
  - Transmisión muy eventual
- La red es dinámica
  - Los nodos pueden caer o moverse
  - Determinar posición de nodos cercanos
- Dispositivos que tienden a la miniaturización
  - Poco consumo energético
  - Poca batería
  - Poca capacidad de cómputo
  - Centrados en la eficiencia en captar una determinada información del entorno y emitirla



## Capa de Red – Determinación de la ruta

- La ruta debe ser mínima en coste energético
  - Balanceo entre número de saltos y longitud de cada uno
  - Rutas no pueden ser fijadas en antemano
    - Disponibilidad de los nodos
- Nodos heterogéneos
  - Sensores / repetidores / sumideros ...
- Balanceo de carga entre nodos
  - Alto consumo cerca del sumidero
  - Balanceo cuesta energía
- Nodos móviles (sumidero)



## Capa de transporte – Conexión extremo a extremo

- Red de sensores como una fuente de información.
  - Baja fiabilidad en muchos casos
  - Disponibilidad de la información condicionada
  - Puede forzarse la emisión de información por un evento
- Red activa, puede procesar e integrar la información
  - Disminuye la cantidad de datos transmitidos
  - Eficiencia en ancho de banda y energía
- Posibilidades como factorización de consultas simultáneas para el ahorro de energía
- Calidad de servicio, problema de la escalabilidad
  - Ancho de banda posiblemente compartido con otros servicios Ej: móviles
  - "Internet of many things" (IPv6) ("The embedded fringe")



## Nivel de sesión – Flujos (Streams)

- Dos métodos de funcionamiento en redes de sensores
  - Pull (consulta): la red devuelve información bajo petición
  - Push (subscripción): la red lanza valores ante otra clase de eventos
- Si la red lanza estos valores de forma habitual tenemos un flujo de datos (stream)
  - Cantidad de información.
  - Tiempo real
  - Problemas para la integración



## Nivel de presentación – Sintaxis y formato

- Información diferente en dos ámbitos
  - Formato dentro de la red
    - Consumo energético: compacto
  - Formato después del sumidero
    - Gran cantidad de datos: compacto y fácil de procesar
- Además: uso de metadatos para descripción
- Sensor Web Enablement (SWE) define varios estándares para datos y metadatos



### **Estándares SWE**

- Observations & measurements
  - Representa observaciones, medidas, procedimientos y metadatos de sensores
  - Información abundante, énfasis en la eficiencia
- SensorML
  - Define sensores funcionalmente, como procesos
    - De medida (físicos) o post-procesamiento (abstractos)
    - Simples o compuestos
  - Para el descubrimiento y uso de los recursos descritos
- Geography Markup Language
  - Representa el mundo como un conjunto de fenómenos (simples o compuestos) localizados
- TransducerML
  - Transductor = superconjunto de sensores y actuadores
  - Información de control (mandatos) y de sensor (estado)



# Nivel de aplicación

- Alta heterogeneidad en las fuentes de información
  - Redes de sensores heterogéneas en todos sus niveles
  - Otras fuentes de información a tener en cuenta
- Para tratar con esta heterogeneidad
  - Estándares en las interfaces (SOA) Ej: SWE
  - Semántica
    - Ontologías de sensores
    - Ontologías de dominios relacionados
- Integración de información y planificación de consultas
  - Lidiar con problemas de niveles inferiores
    - Calidad de servicio
    - "Pay-as-you-go"
    - Integración de streams
    - etc



## Interfaces estándar SWE

- SWE define varias interfaces
  - Sensor Observation Service
    - Gestionar sensores desplegados
    - Recuperar información de sensores (observaciones)
  - Sensor Alert Service
    - Anunciar y publicar información de observaciones
    - No registro sino endpoint al que el cliente se conecta
  - Sensor Planning Service
    - Pedir información de un SPS
    - Peticiones a sensores:
      - Determinar viabilidad
        Consultar estado
      - Enviar

- Actualizar
  Cancelar

- Web Notification Service
  - Notifica, esperando respuesta o no



## **Ontologías (1)**

#### Ontosensor

- Basado en sensorML y ISO 19115
- Referencia a SUMO
- Incluye: sensores, medidas, fenómenos, estímulos, CRS y restricciones legales y de seguridad
- Principal concepto: componente
  - Descripción más composicional que procedimental

# Semantic Sensor Network Ontology

- Se basa en OWL-S, SensorML, O&M y la ontología CMAR.
- Se pueden encontrar referencias a Ontosensor
- Transformación de SensorML a ontología más directa que Ontosensor
- Deja abiertas secciones (Ej: unidades de medida) para su ampliación con otras ontologías



## **Ontologías (2)**

#### WISNO

- Ontología dividida en dos partes con diferente granularidad
  - Parte más granular para el análisis de los datos
  - Parte menos granular para procesamiento de alto nivel
- Contiene reglas en SWRL para el procesamiento
- Sensor Hierarchy Ontology y Sensor Data Ontology
  - Reutilizan GML, SWE, SensorML y Ontosensor
  - Basadas en los estándares ISO 19115 y IEEE 1451
  - SHO para modelar sensores en sí mismos
  - SDO para modelar la información procedente de los mismos
  - Permite "Extension Plugins Ontologies" facilitado con SUMO

# Ontología de Avancha

- Destinada a la descripción del estado de sensores para predecir el estado de la red y adaptar su comportamiento
- Centrada principalmente en los sensores en sí mismos



## **Ontologías (3)**

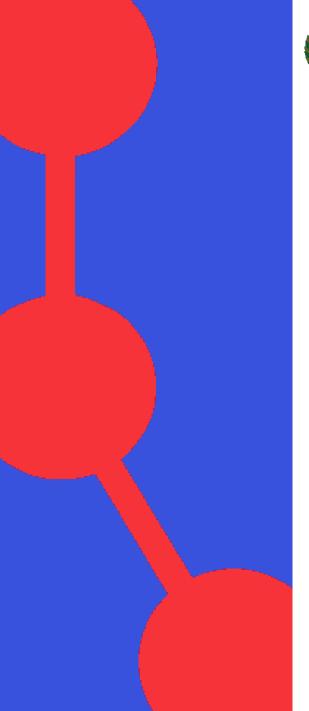
- Ontologías en Geon
  - Espacio
    - Conceptos acerca de CRS, posición y objetos geométricos
    - Algunos conceptos e instancias un poco arbitrarios
      - Ej: instancias de "Interval": "km\_100-1000" y "km\_1000-2500"
  - Tiempo: desde un punto de vista biológico
    - Conceptos: "Season", "Daytime", "Period"...
  - Unidades de medida
    - Separa prefijos de unidades, y los presenta juntos también
    - No descompone las unidades de medida. Ej: "kilogram\_meterSquare\_perSecondSquare"
  - Fenómenos físicos: aire, agua, arena, condensación, luminiscencia, magnetismo, presión, sublimación, temperatura...
  - Procesos físicos: extinción, calentamiento, evaporación, ...



## Algunos ejemplos

- "Internet of things"
  - RFID ≈ URI para sensores
- Seguimiento de personas en un hospital
- Philips
  - Paquetes cilíndricos configurables
  - Sensores para emociones
  - Sensores para detectar presión del neumático
- Taxis robóticos conscientes del tráfico
- ∞
- •
- Y por supuesto: monitorización del medio ambiente







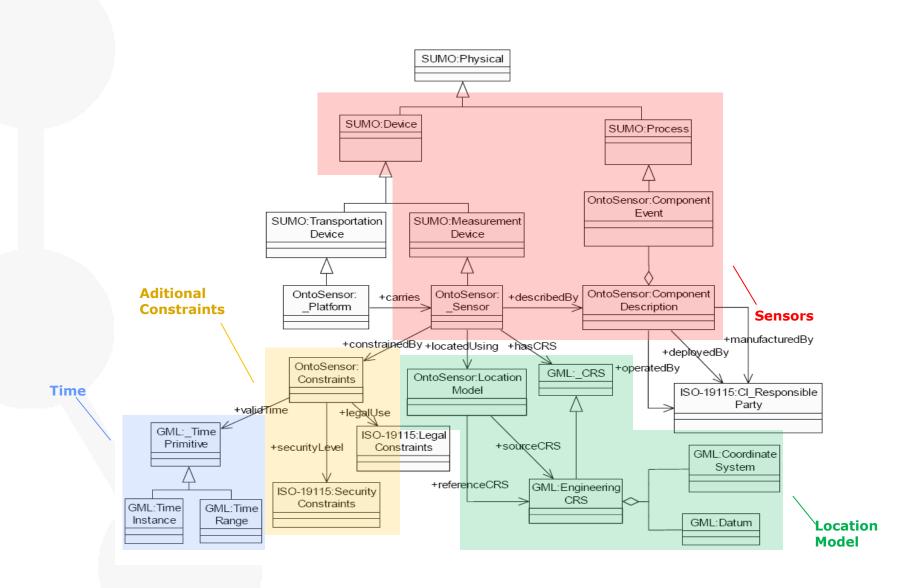




# Problemática relacionada con sensores

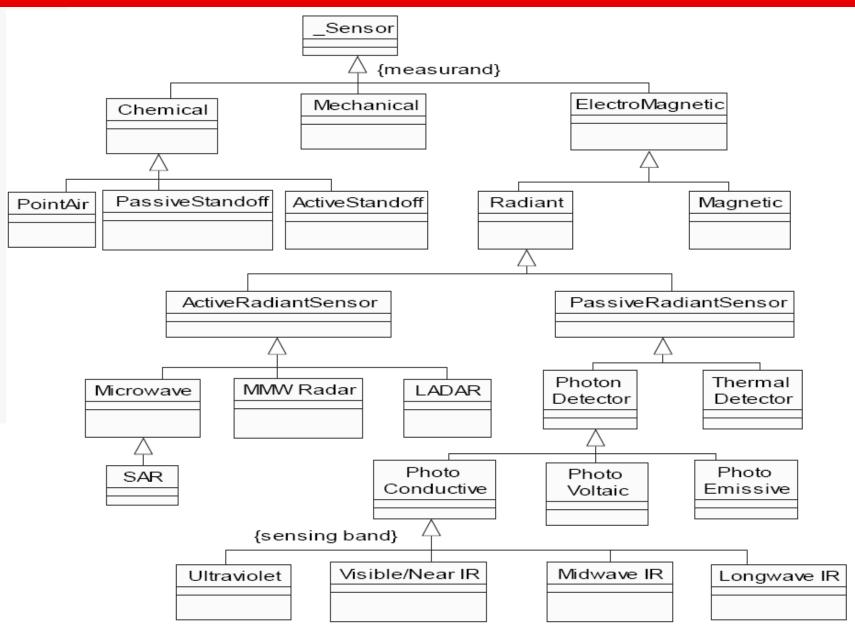
José Mora López Facultad de Informática

## **Ontosensor (1)**



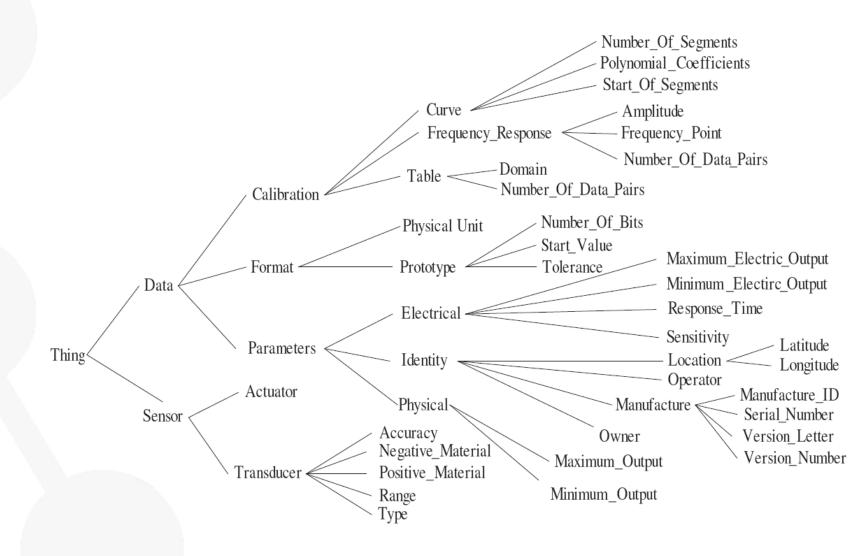


## **Ontosensor (2)**



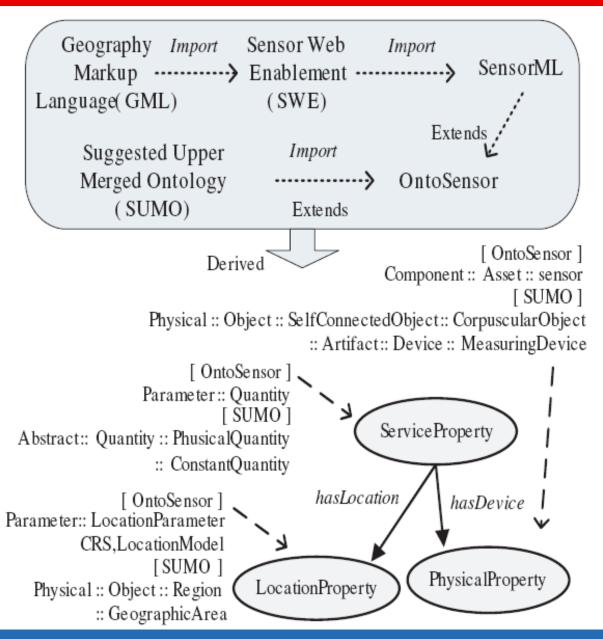


## SHO





## Avancha (1)





# Avancha (2)

