

BIRGIT

Estándares de datos obtenidos por sensores

Anders.Ostman@novogit.se



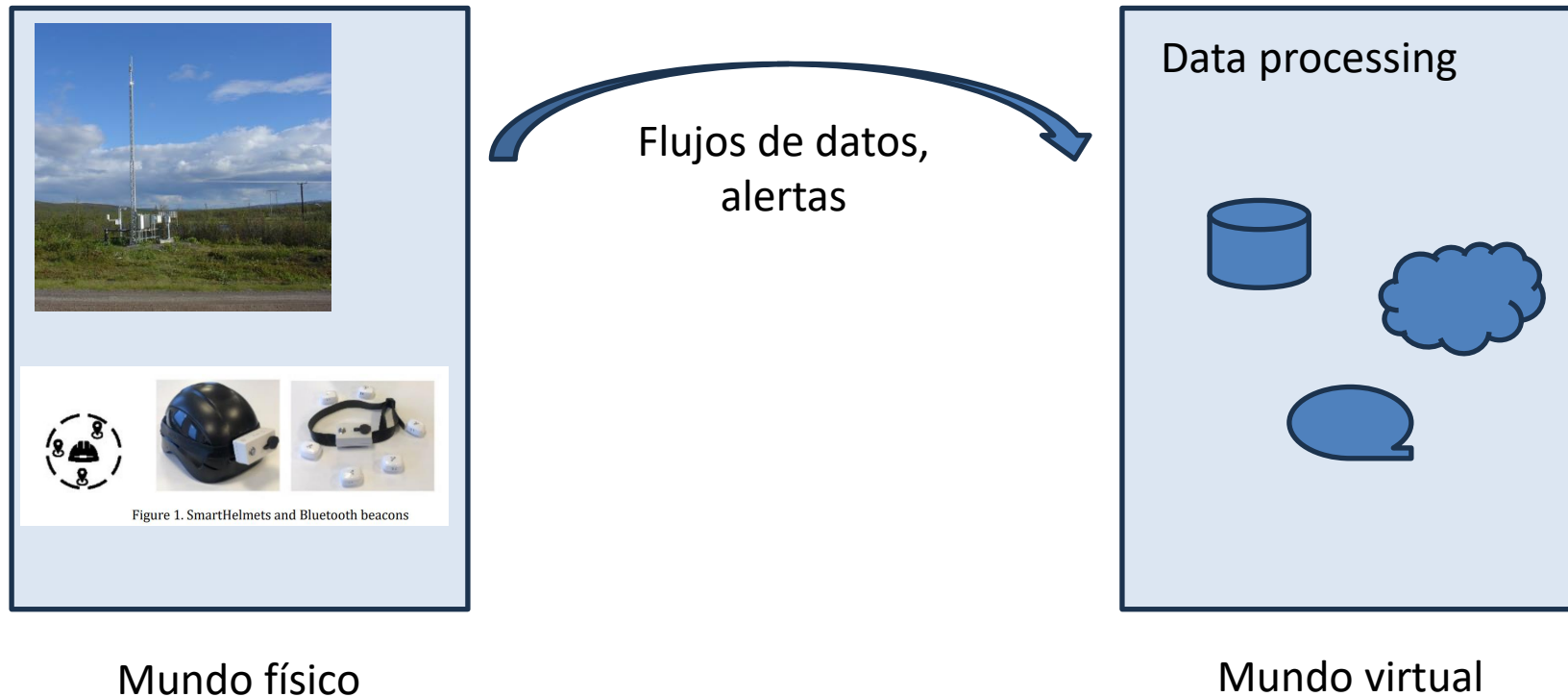
Resultados de aprendizaje

Al final de esta clase, se espera que el alumno sea capaz de

- Explicar los conceptos básicos, como los sensores y las redes de sensores.
- Enumerar los diferentes tipos de sensores y sus usos
- Describir los principios básicos del acceso a redes de sensores estandarizadas

Redes de sensores y gemelos digitales

Fuentes: smhi.se and uppkoppladbygg.se



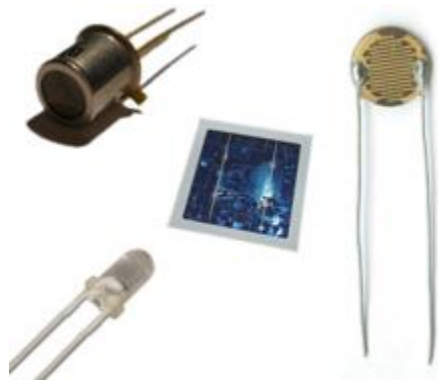
Definición de un sensor

“Un sensor es un dispositivo, módulo, máquina o subsistema que detecta eventos o cambios en su entorno y envía la información a otros dispositivos electrónicos, con frecuencia un procesador de computadora” (Wikipedia).

Más simplemente: un sensor es un dispositivo que produce una señal de salida después de haber detectado una instancia de un determinado fenómeno físico.

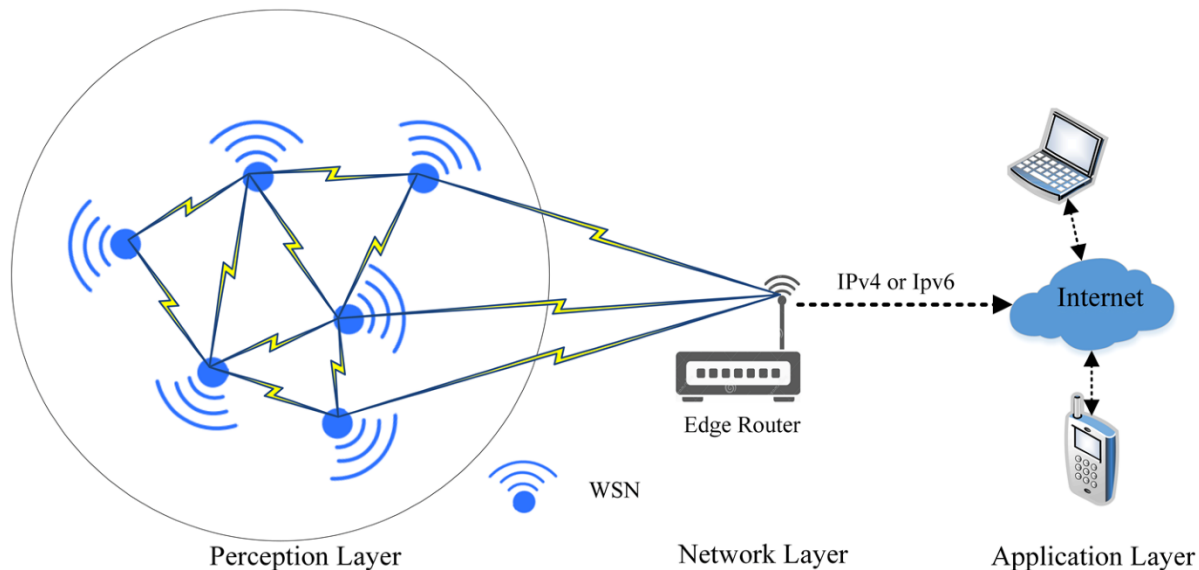
A menudo, un sensor está equipado con una unidad de control, lo que permite la conexión wifi.

Diferentes tipos de sensores de luz



Wikipedia, CC BY-SA 4.0,
<https://en.wikipedia.org/wiki/Sensor>

Redes de sensores inalámbricos



Fuente: Ahmad R, Wazirali R, Abu-Ain T. Machine Learning for Wireless Sensor Networks Security: An Overview of Challenges and Issues. *Sensors*. 2022; 22(13):4730. <https://doi.org/10.3390/s22134730>

Cascos inteligentes



Figure 1. SmartHelmets and Bluetooth beacons

- Sensores de temperatura, acelerómetros y giroscopios
- Transmisión Bluetooth a balizas (controlador de sensores)
- Balizas conectadas al punto de acceso de la red de sensores mediante una conexión wifi ordinaria

Fuente: Rudberg M, Sezer A.A. SmartHelmets and BuildingCloud technologies.

<https://www.uppkoppladbygg.se/media/amwgv2ch/ub-white-paper-ncc-scharc-smart-helmets.pdf>

Estaciones de Monitoreo de la Calidad del Aire

- Solo sensor PM10 en este caso específico
- Convertidor A/D y controlador de sensor en la caja.
- Por lo general, la conexión GSM al punto de acceso de la red de sensores

Image: Östra Sveriges Luftvårdsförbund.

https://oslvf.se/matningar_och_vaderstationer/



Ejemplos de sensores

Hogares inteligentes

- Fugas, movimientos, temperatura, energía, etc.

Sensores ambientales

- Aire, agua, suelo, ...

Sensores móviles

- Teléfonos móviles, montados en el coche

Sensores humanos

- Redes sociales, uso de recursos públicos



Fuente: ECT News Network, <https://www.technewsworld.com/story/the-smart-home-jury-is-still-out-on-matter-ai-could-help-178442.html>

Acceso a redes de sensores

- HTTP (protocolo de transferencia de hipertexto) es la base de la comunicación de datos para la World Wide Web
- HTTP GET es la solicitud HTTP más utilizada. Se utiliza para recuperar datos. La solicitud puede iniciarse haciendo clic con el ratón en un hipervínculo.
- También hay otras solicitudes HTTP, POR EJEMPLO, POST, PUT, DELETE, etc.
- Una solicitud HTTP GET se puede emitir fácilmente utilizando Python

```
import request

# The API endpoint
url = "https://mySensorNetwork.com/sensors"

# A GET request to the API
response = requests.get(url)
```

Web API's

- Remote Procedure Calls (RPC) (Llamadas a procedimientos remotos)
 - OGC Sensor Observation Standards
 - url=http://myAccessPoint?service=SOS&version=2.0.0& ...
- Representational State Transfer (REST) (Transferencia de Estado Representacional)
 - OGC SensorThings Standards
 - url=http://myAccessPoint/sensor
- Simple Object Access Protocol (SOAP) (Protocolo simple de acceso a objetos)
 - Submitting complex messages using XML

Consorcio Geoespacial Abierto

- Desarrolla estándares de la industria para el sector de las indicaciones geográficas
- Fundada en 1994
- Está formado por empresas privadas, autoridades públicas e instituciones académicas
- El desarrollo y la prueba de nuevas normas se encuentran entre sus actividades principales
- Ejemplos de normas:
 - Web Map Service (WMS/WMTS) (Servicio de mapas web (WMS/WMTS))
 - Web Feature Service (WFS) (Servicio de características web (WFS))
 - Catalogue Service for the Web (CSW) (Servicio de Catálogo para la Web (CSW))
 - Geography Markup Language (GML) (Lenguaje de marcado geográfico (GML))
 - Sensor Web Enablement (SWE) (Habilitación de la Web de sensores (SWE))
 - OGC SensorThings API (API SensorThings de OGC)

Servicios de habilitación web de sensores OGC

Sensor Observation Services (SOS) (Servicios de observación de sensores)

- Interfaz de servicio web que permite consultar observaciones, metadatos de sensores, así como representaciones de características observadas.

Sensor Planning Services (SPS) (Servicios de planificación de sensores)

- Proporcione información sobre las capacidades de un sensor y cómo asignarle una tarea.

Sensor Model Language (SensorML) (Lenguaje del modelo de sensor)

- Definición de procesos y componentes de procesamiento asociados con la medición y la transformación posterior a la medición de las observaciones

SWE Service Model Implementation Standard (Norma de aplicación del modelo de servicio SWE)

- Tipos de datos de uso común en los servicios de SWE

SWE Common Data Model Encoding Standard (Norma de aplicación del modelo de servicio)

- Estándares de datos de bajo nivel para el intercambio de datos relacionados con sensores

Servicios de observación de sensores OGC

- Diseñado principalmente para proporcionar acceso a las observaciones de los sensores
- Para acceder e insertar nuevas observaciones de sensores y metadatos de sensores
- Basado en RPC (HTTP GET) y SOAP (opcional) (HTTP POST)
 - RPC syntax: `http://serviceUri?kvp1&kvp2&kvp3&...`
- Definición de tres operaciones básicas
 - *GetCapabilities* - proporcionar metadatos e información detallada sobre las operaciones disponibles en un servidor SOS.
 - *DescribeSensor* – permite la consulta de metadatos sobre los sensores y las redes de sensores disponibles en un servidor SOS
 - *GetObservation* – Proporcionar acceso a las observaciones al permitir el filtrado espacial, temporal y temático a través de pares de valores clave

HTTP GET request example

```
#           procedureID = sensorID
```

```
sosEndPoint = "https://OurApiEndpoint?"
```

```
swesCommon = "service=SOS&version=2.0.0&"
```

```
getObservationString = "REQUEST=GetObservation&procedure=" +  
  procedureID + "&responseFormat=application/json"
```

```
sosUrl = sosEndpoint + swesCommon + getObservationString
```

```
response = requests.get(sosUrl)
```


OGC SensorThings API

baseUri/sensor

baseUri/datastream

baseUri/observation

baseUri/thing

baseUri/location

...

response = requests.get("baseUri/sensor") -> All sensors in JSON

response = requests.get("baseUri/sensor(43)") -> Sensor with id=43 in JSON

Manejo de redes de sensores en QGIS

- Actualmente no hay soporte para los servicios SWE en QGIS
 - Se requiere secuencias de comandos de Python
 - Se requiere un análisis previo de los metadatos del servicio
- Plug-in para la API de SensorThings disponible en QGIS
 - Existen muy pocos servicios de este tipo

Lista de referencias

- Fielding, Nottingham, Reschke, 2022. HTTP Semantics.
<https://datatracker.ietf.org/doc/html/rfc9110>
- OASIS, 2020. OData version 4.01. Part 2: URL Conventions. <https://docs.oasis-open.org/odata/odata/v4.01/odata-v4.01-part2-url-conventions.pdf>
- OGC, 2012. OGC Sensor Observation Service Interface Standard, OGC 12-006.
<https://www.ogc.org/standard/sos/>
- OGC, 2021. OGC SensorThings API Part 1. Sensing Version 1.1.
<https://docs.ogc.org/is/18-088/18-088.html>
- Stowe M, 2015. Undisturbed REST. <https://www.mulesoft.com/lp/ebook/api/restbook>.
- Ullo, Sinha, 2020. Advances in Smart Environment Monitoring Systems Using IoT and Sensors. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7309034/>

Thank you for your attention



<https://birgitproject.eu/>

Financiado por la Unión Europea. Las opiniones y puntos de vista expresados solo comprometen a su(s) autor(es) y no reflejan necesariamente los de la Unión Europea o los de la Agencia Ejecutiva Europea de Educación y Cultura (EACEA). Ni la Unión Europea ni la EACEA pueden ser considerados responsables de ellos.