

# IoT (Internet of Things)

## Introducción

Departamento de Ingeniería en Sistemas y Computación  
Universidad Católica del Norte, Antofagasta.

- Clases:
  - Viernes: 8.10 → 11.25, Lab. Robótica V3
- Correo: [miguel.solis@ucn.cl](mailto:miguel.solis@ucn.cl)
- Oficina: Y1-304

- 4 Talleres ( $T_1 \rightarrow T_4$ ), con control de entrada:

$$T_i = 0,75 * Act_i + 0,25 * C_i$$

- Proyecto:
  - Presentación (con demo):  $P_p$
  - Informe (con código):  $P_i$

Nota Final:

$$NP = 0,6 \cdot \left( \sum_{i=1}^4 0,25 \cdot T_i \right) + 0,4 \cdot (0,75 \cdot P_p + 0,25 \cdot P_i)$$

- Fundamentos
  - Motivación y aplicaciones
  - Sensorización y circuitos resistivos
  - Conmutación binaria mediante interruptores

- Tarjetas de desarrollo
  - Programación de ATmega328 mediante Arduino IDE
  - Programación remota de Raspberry Pi por SSH
  - Lectura y escritura etiquetas en Arduino
  - Comunicación serial
  - Programación de ESP8266 mediante Arduino IDE

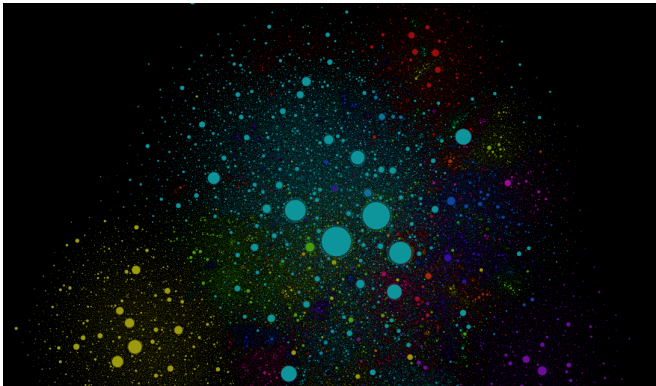
- Comunicación
  - Habilitación de servidor web con Raspberry Pi
  - Publicación y suscripción de servicios con MQTT
  - Visualización de datos y Google Charts

- Comunicación en la nube
  - Uso de Firebase de Google
  - Configuración y uso de Cloud4RPi

- Talleres:
  - Taller 1: 05/04
  - Taller 2: 03/05
  - Taller 3: 31/05
  - Taller 4: 21/06
- Proyecto:
  - Inscripción: 17/05
  - Informe y Presentación: 05/07



- Internet of Things: A Hands-On Approach, *A. Bahga and V. Madisetti*. 2014
- Getting started with Arduino, *B. Massimo*. O'Reilly, 2008
- Protocols and Architectures for Wireless Sensor Networks, *H. Karl and A. Willig*. Wiley-Interscience, 2007
- Interconnecting Smart Objects with IP: The Next Internet, *J-P. Vasseur, A. Dunkels and M. Kaufmann*. 2010



[internet-map.net](http://internet-map.net)



- Es la red formada por objetos físicos (o cosas) que integran electrónica, software, sensores y conectividad para obtener un mejor valor y servicio al intercambiar datos con el proveedor, operador y/u otros dispositivos conectados.

— Wikipedia (inglés)

- Se logra al incluir transmisores-receptores móviles de corto alcance, en un arreglo más amplio de dispositivos y objetos del día a día, permitiendo nuevas formas de comunicación entre personas y objetos, y entre objetos por sí mismo.

— WSIS (World Summit on the Information Society)

- Es la red formada por objetos físicos (o cosas) que integran electrónica, software, sensores y conectividad para obtener un mejor valor y servicio al intercambiar datos con el proveedor, operador y/u otros dispositivos conectados.

— Wikipedia (inglés)

- Se logra al incluir transmisores-receptores móviles de corto alcance, en un arreglo más amplio de dispositivos y objetos del día a día, permitiendo nuevas formas de comunicación entre personas y objetos, y entre objetos por sí mismo.

— WSIS (World Summit on the Information Society)

- Es la red formada por objetos físicos (o cosas) que integran electrónica, software, sensores y conectividad para obtener un mejor valor y servicio al intercambiar datos con el proveedor, operador y/u otros dispositivos conectados.

— Wikipedia (inglés)

- Se logra al incluir transmisores-receptores móviles de corto alcance, en un arreglo más amplio de dispositivos y objetos del día a día, permitiendo nuevas formas de comunicación entre personas y objetos, y entre objetos por sí mismo.

— WSIS (World Summit on the Information Society)

- 1997: Se publica por primera vez sobre Internet de las Cosas, bajo el título de *Challenges to the Network*. Se describe como redes de dispositivos interconectados podrían cambiar el mundo del usuario promedio y las empresas.
- 1999: Se funda el Centro de Auto-identificación en MIT.
- 2005: Se presentan importantes e influyentes trabajos en WSIS (Cumbre Mundial de la Sociedad de Información).
- 2008: Primera conferencia internacional, especialmente dedicada a IOT

- 1997: Se publica por primera vez sobre Internet de las Cosas, bajo el título de *Challenges to the Network*. Se describe como redes de dispositivos interconectados podrían cambiar el mundo del usuario promedio y las empresas.
- 1999: Se funda el Centro de Auto-identificación en MIT.
- 2005: Se presentan importantes e influyentes trabajos en WSIS (Cumbre Mundial de la Sociedad de Información).
- 2008: Primera conferencia internacional, especialmente dedicada a IOT



- 1997: Se publica por primera vez sobre Internet de las Cosas, bajo el título de *Challenges to the Network*. Se describe como redes de dispositivos interconectados podrían cambiar el mundo del usuario promedio y las empresas.
- 1999: Se funda el Centro de Auto-identificación en MIT.
- 2005: Se presentan importantes e influyentes trabajos en WSIS (Cumbre Mundial de la Sociedad de Información).
- 2008: Primera conferencia internacional, especialmente dedicada a IOT

- 1997: Se publica por primera vez sobre Internet de las Cosas, bajo el título de *Challenges to the Network*. Se describe como redes de dispositivos interconectados podrían cambiar el mundo del usuario promedio y las empresas.
- 1999: Se funda el Centro de Auto-identificación en MIT.
- 2005: Se presentan importantes e influyentes trabajos en WSIS (Cumbre Mundial de la Sociedad de Información).
- 2008: Primera conferencia internacional, especialmente dedicada a IOT



- Al sacar objetos del estante, el reponedor es alertado inmediatamente.
- Al pasar los objetos por caja, se descuenta automáticamente el valor en cierta tarjeta.



- Al sacar objetos del estante, el reponedor es alertado inmediatamente.
- Al pasar los objetos por caja, se descuenta automáticamente el valor en cierta tarjeta.



- Al sacar objetos del estante, el reponedor es alertado inmediatamente.
- Al pasar los objetos por caja, se descuenta automáticamente el valor en cierta tarjeta.



- Existen dispositivos encapsulados en material biodegradable, alimentados de forma (inalámbrica) externa, con 30 días de vida útil para monitoreo.
- Monitores de glucosa en la sangre, presión, temperatura.



- Existen dispositivos encapsulados en material biodegradable, alimentados de forma (inalámbrica) externa, con 30 días de vida útil para monitoreo.
- Monitores de glucosa en la sangre, presión, temperatura.



- Existen dispositivos encapsulados en material biodegradable, alimentados de forma (inalámbrica) externa, con 30 días de vida útil para monitoreo.
- Monitores de glucosa en la sangre, presión, temperatura.





- Monitorear y controlar de forma remota el hogar.
- Riego automático.
- Generación automática de lista para el supermercado.



- Monitorear y controlar de forma remota el hogar.
- Riego automático.
- Generación automática de lista para el supermercado.



- Monitorear y controlar de forma remota el hogar.
- Riego automático.
- Generación automática de lista para el supermercado.



- Monitorear y controlar de forma remota el hogar.
- Riego automático.
- Generación automática de lista para el supermercado.



- Una red de sensores interactúa con el conductor, entregando información del tráfico y clima.
- Control de velocidad relacionado con sistema de administración de bencina.
- Indicadores faciales y comportamiento del conductor, para activar sistemas de alerta y permitir un viaje seguro.



- Una red de sensores interactúa con el conductor, entregando información del tráfico y clima.
- Control de velocidad relacionado con sistema de administración de bencina.
- Indicadores faciales y comportamiento del conductor, para activar sistemas de alerta y permitir un viaje seguro.



- Una red de sensores interactúa con el conductor, entregando información del tráfico y clima.
- Control de velocidad relacionado con sistema de administración de bencina.
- Indicadores faciales y comportamiento del conductor, para activar sistemas de alerta y permitir un viaje seguro.



- Una red de sensores interactúa con el conductor, entregando información del tráfico y clima.
- Control de velocidad relacionado con sistema de administración de bencina.
- Indicadores faciales y comportamiento del conductor, para activar sistemas de alerta y permitir un viaje seguro.



- Estandarización de protocolos y lenguaje de programación.
- Privacidad y seguridad.
- Regulación legal.

- Estandarización de protocolos y lenguaje de programación.
- Privacidad y seguridad.
- Regulación legal.

- Estandarización de protocolos y lenguaje de programación.
- Privacidad y seguridad.
- Regulación legal.

- WSN: Wireless Sensor Networks
- $\text{IoT} \neq \text{WSN}$
- $\text{IoT} \geq \text{WSN}$
- Sensores son necesarios para detectar cambios en el estado físico del entorno y sus objetos

- WSN: Wireless Sensor Networks
- $\text{IoT} \neq \text{WSN}$
- $\text{IoT} \geq \text{WSN}$
- Sensores son necesarios para detectar cambios en el estado físico del entorno y sus objetos

En sesiones prácticas, utilizaremos

- Arduino
- Raspberry Pi 3 B+
  - 1.2GHz Quad-Core ARM (CPU 64 bits)
  - 1 GB RAM
  - USB, LAN, HDMI, GPIO
  - 802.11bgn WLAN, Bluetooth 4.1 (Classic y BLE)
- ESP8266

En sesiones prácticas, utilizaremos

- Arduino
- Raspberry Pi 3 B+
  - 1.2GHz Quad-Core ARM (CPU 64 bits)
  - 1 GB RAM
  - USB, LAN, HDMI, GPIO
  - 802.11bgn WLAN, Bluetooth 4.1 (Classic y BLE)
- ESP8266

En sesiones prácticas, utilizaremos

- Arduino
- Raspberry Pi 3 B+
  - 1.2GHz Quad-Core ARM (CPU 64 bits)
  - 1 GB RAM
  - USB, LAN, HDMI, GPIO
  - 802.11bgn WLAN, Bluetooth 4.1 (Classic y BLE)
- ESP8266