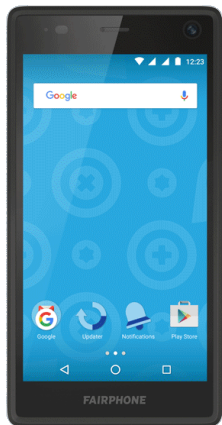


# Introducción a la Entrada/Salida

Sergio Barrachina Mir    Germán Fabregat Lluca

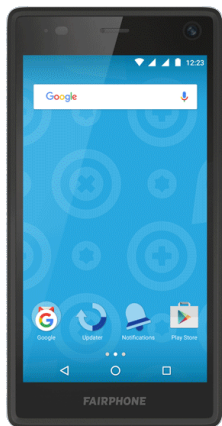
Departamento de Ingeniería y Ciencia de los Computadores  
Universitat Jaume I

# Dispositivos de entrada y salida



- Pantalla táctil
- Botones (encendido, volumen)
- Altavoz, Micrófono
- Telefonía móvil (UMTS)
- Internet móvil (4G)
- WiFi
- Bluetooth
- GPS
- Brújula, sensor de movimiento
- Cámara
- Lector de huellas digitales
- Near Field Communication (NFC)...

# Dispositivos de entrada y salida



- **Pantalla táctil**
- Botones (encendido, volumen)
- Altavoz, Micrófono
- Telefonía móvil (UMTS)
- Internet móvil (4G)
- WiFi
- Bluetooth
- GPS
- Brújula, sensor de movimiento
- Cámara
- Lector de huellas digitales
- Near Field Communication (NFC)...

# Dispositivos de entrada y salida



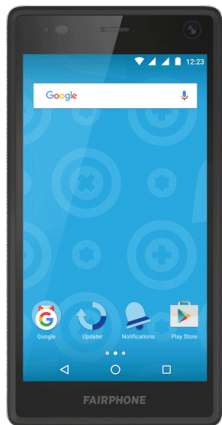
- Pantalla táctil
- Botones (encendido, volumen)
- Altavoz, Micrófono
- Telefonía móvil (UMTS)
- Internet móvil (4G)
- WiFi
- Bluetooth
- GPS
- Brújula, sensor de movimiento
- Cámara
- Lector de huellas digitales
- Near Field Communication (NFC)...

# Dispositivos de entrada y salida



- Pantalla táctil
- Botones (encendido, volumen)
- Altavoz, Micrófono
- Telefonía móvil (UMTS)
- Internet móvil (4G)
- WiFi
- Bluetooth
- GPS
- Brújula, sensor de movimiento
- Cámara
- Lector de huellas digitales
- Near Field Communication (NFC)...

# Dispositivos de entrada y salida



- Pantalla táctil
- Botones (encendido, volumen)
- Altavoz, Micrófono
- Telefonía móvil (UMTS)
- Internet móvil (4G)
- WiFi
- Bluetooth
- GPS
- Brújula, sensor de movimiento
- Cámara
- Lector de huellas digitales
- Near Field Communication (NFC)...

# Dispositivos de entrada y salida



- Pantalla táctil
- Botones (encendido, volumen)
- Altavoz, Micrófono
- Telefonía móvil (UMTS)
- Internet móvil (4G)
- WiFi
- Bluetooth
- GPS
- Brújula, sensor de movimiento
- Cámara
- Lector de huellas digitales
- Near Field Communication (NFC)...

# Dispositivos de entrada y salida



- Pantalla táctil
- Botones (encendido, volumen)
- Altavoz, Micrófono
- Telefonía móvil (UMTS)
- Internet móvil (4G)
- WiFi
- Bluetooth
- GPS
- Brújula, sensor de movimiento
- Cámara
- Lector de huellas digitales
- Near Field Communication (NFC)...

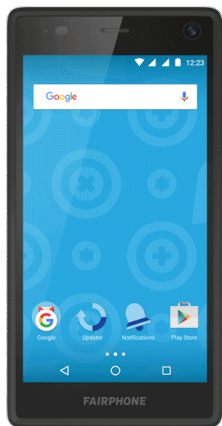


# Dispositivos de entrada y salida



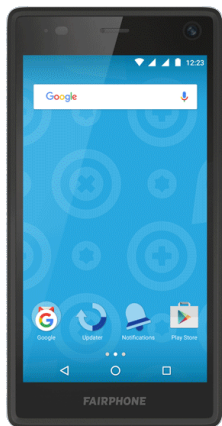
- Pantalla táctil
- Botones (encendido, volumen)
- Altavoz, Micrófono
- Telefonía móvil (UMTS)
- Internet móvil (4G)
- WiFi
- Bluetooth
- GPS
- Brújula, sensor de movimiento
- Cámara
- Lector de huellas digitales
- Near Field Communication (NFC)...

# Dispositivos de entrada y salida



- Pantalla táctil
- Botones (encendido, volumen)
- Altavoz, Micrófono
- Telefonía móvil (UMTS)
- Internet móvil (4G)
- WiFi
- Bluetooth
- GPS
- Brújula, sensor de movimiento
- Cámara
- Lector de huellas digitales
- Near Field Communication (NFC)...

# Dispositivos de entrada y salida



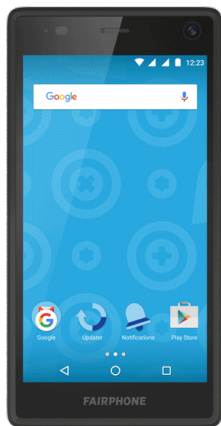
- Pantalla táctil
- Botones (encendido, volumen)
- Altavoz, Micrófono
- Telefonía móvil (UMTS)
- Internet móvil (4G)
- WiFi
- Bluetooth
- GPS
- Brújula, sensor de movimiento
- Cámara
- Lector de huellas digitales
- Near Field Communication (NFC)...

# Dispositivos de entrada y salida



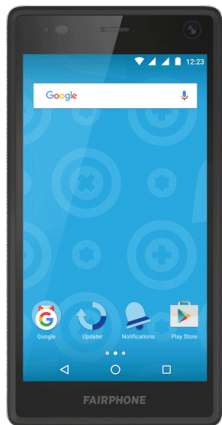
- Pantalla táctil
- Botones (encendido, volumen)
- Altavoz, Micrófono
- Telefonía móvil (UMTS)
- Internet móvil (4G)
- WiFi
- Bluetooth
- GPS
- Brújula, sensor de movimiento
- Cámara
- Lector de huellas digitales
- Near Field Communication (NFC)...

# Dispositivos de entrada y salida



- Pantalla táctil
- Botones (encendido, volumen)
- Altavoz, Micrófono
- Telefonía móvil (UMTS)
- Internet móvil (4G)
- WiFi
- Bluetooth
- GPS
- Brújula, sensor de movimiento
- Cámara
- Lector de huellas digitales
- Near Field Communication (NFC)...

# Dispositivos de entrada y salida



- Pantalla táctil
- Botones (encendido, volumen)
- Altavoz, Micrófono
- Telefonía móvil (UMTS)
- Internet móvil (4G)
- WiFi
- Bluetooth
- GPS
- Brújula, sensor de movimiento
- Cámara
- Lector de huellas digitales
- Near Field Communication (NFC)...

# Características cualitativas de los dispositivos de ES

## Comportamiento

Dirección de los datos:

- de entrada,
- de salida o
- bidireccional.

## Interlocutor

Ente con el que interactúa el dispositivo para intercambiar la información:

- ser humano,
- máquina o
- medio.

# Características cualitativas de los dispositivos de ES

## Comportamiento

Dirección de los datos:

- de entrada,
- de salida o
- bidireccional.

## Interlocutor

Ente con el que interactúa el dispositivo para intercambiar la información:

- ser humano,
- máquina o
- medio.



# Características temporales de los dispositivos de ES

## Latencia

Tiempo desde que se inicia una operación de E/S hasta que se recibe el primer dato (segundos).

## Productividad (o tasa de transferencia)

Cantidad de datos transferidos por unidad de tiempo (Mbps):

- de una transacción Cantidad de datos transmitidos dividido por el tiempo total (incluyendo la latencia).
  - media Productividad media de varias transacciones representativas del uso del dispositivo.
  - máxima No tiene en cuenta la latencia, tan solo el tiempo de transferencia y considerando el mejor caso posible (es la que suele proporcionar el fabricante).

# Características temporales de los dispositivos de ES

## Latencia

Tiempo desde que se inicia una operación de E/S hasta que se recibe el primer dato (segundos).

## Productividad (o tasa de transferencia)

Cantidad de datos transferidos por unidad de tiempo (Mbps):

- de una transacción: Cantidad de datos transmitidos dividido por el tiempo total (incluyendo la latencia).
- media: Productividad media de varias transacciones representativas del uso del dispositivo.
- máxima: No tiene en cuenta la latencia, tan solo el tiempo de transferencia y considerando el mejor caso posible (es la que suele proporcionar el fabricante).

# Características temporales de los dispositivos de ES

## Latencia

Tiempo desde que se inicia una operación de E/S hasta que se recibe el primer dato (segundos).

## Productividad (o tasa de transferencia)

Cantidad de datos transferidos por unidad de tiempo (Mbps):

- de una transacción** Cantidad de datos transmitidos dividido por el tiempo total (incluyendo la latencia).
  - media** Productividad media de varias transacciones representativas del uso del dispositivo.
  - máxima** No tiene en cuenta la latencia, tan solo el tiempo de transferencia y considerando el mejor caso posible (es la que suele proporcionar el fabricante).

# Características temporales de los dispositivos de ES

## Latencia

Tiempo desde que se inicia una operación de E/S hasta que se recibe el primer dato (segundos).

## Productividad (o tasa de transferencia)

Cantidad de datos transferidos por unidad de tiempo (Mbps):

- de una transacción** Cantidad de datos transmitidos dividido por el tiempo total (incluyendo la latencia).
  - media** Productividad media de varias transacciones representativas del uso del dispositivo.
  - máxima** No tiene en cuenta la latencia, tan solo el tiempo de transferencia y considerando el mejor caso posible (es la que suele proporcionar el fabricante).

# Características temporales de los dispositivos de ES

## Latencia

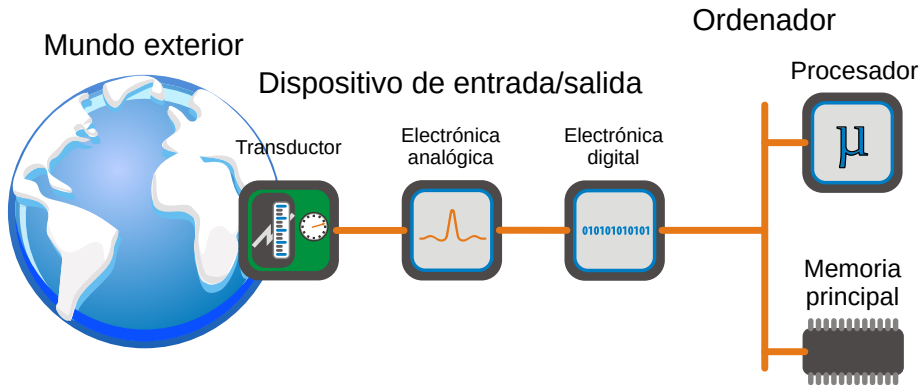
Tiempo desde que se inicia una operación de E/S hasta que se recibe el primer dato (segundos).

## Productividad (o tasa de transferencia)

Cantidad de datos transferidos por unidad de tiempo (Mbps):

- de una transacción** Cantidad de datos transmitidos dividido por el tiempo total (incluyendo la latencia).
  - media** Productividad media de varias transacciones representativas del uso del dispositivo.
  - máxima** No tiene en cuenta la latencia, tan solo el tiempo de transferencia y considerando el mejor caso posible (es la que suele proporcionar el fabricante).

# Estructura física de los dispositivos de E/S



# Arquitectura de los controladores de dispositivo

## Controlador de E/S

Parte digital de un dispositivo de E/S que:

- Oculta la complejidad del dispositivo al procesador.
- Proporciona una interfaz genérica de comunicación, por medio de registros:
  - de control,
  - de estado, y
  - de datos.

# Arquitectura de los controladores de dispositivo

## Controlador de E/S

Parte digital de un dispositivo de E/S que:

- Oculta la complejidad del dispositivo al procesador.
- Proporciona una interfaz genérica de comunicación, por medio de registros:
  - de control,
  - de estado, y
  - de datos.



# Arquitectura de los controladores de dispositivo

## Controlador de E/S

Parte digital de un dispositivo de E/S que:

- Oculta la complejidad del dispositivo al procesador.
- Proporciona una interfaz genérica de comunicación, por medio de registros:
  - de control,
  - de estado, y
  - de datos.

# Arquitectura de los controladores de dispositivo

## Controlador de E/S

Parte digital de un dispositivo de E/S que:

- Oculta la complejidad del dispositivo al procesador.
- Proporciona una interfaz genérica de comunicación, por medio de registros:
  - de control,
  - de estado, y
  - de datos.

# Arquitectura de los controladores de dispositivo

## Controlador de E/S

Parte digital de un dispositivo de E/S que:

- Oculta la complejidad del dispositivo al procesador.
- Proporciona una interfaz genérica de comunicación, por medio de registros:
  - de control,
  - de estado, y
  - de datos.

# Acceso a los registros

Los registros de entrada/salida pueden:

- Estar mapeados en memoria (instrucciones de acceso a memoria).
- Tener su propio espacio de direcciones (instrucciones específicas, p.e., IN y OUT en Intel).

Un procesador con instrucciones específicas podría utilizar ambos métodos de acceso.

VGA compatible controller: Radeon HD 2400 PRO/XT

Memory at d0000000 [size=256M]

Memory at fe9f0000 [size=64K]

I/O ports at dc00 [size=256]

# Acceso a los registros

Los registros de entrada/salida pueden:

- Estar mapeados en memoria (instrucciones de acceso a memoria).
- Tener su propio espacio de direcciones (instrucciones específicas, p.e., IN y OUT en Intel).

Un procesador con instrucciones específicas podría utilizar ambos métodos de acceso.

VGA compatible controller: Radeon HD 2400 PRO/XT

Memory at d0000000 [size=256M]

Memory at fe9f0000 [size=64K]

I/O ports at dc00 [size=256]

# Acceso a los registros

Los registros de entrada/salida pueden:

- Estar mapeados en memoria (instrucciones de acceso a memoria).
- Tener su propio espacio de direcciones (instrucciones específicas, p.e., IN y OUT en Intel).

Un procesador con instrucciones específicas podría utilizar ambos métodos de acceso.

VGA compatible controller: Radeon HD 2400 PRO/XT

Memory at d0000000 [size=256M]

Memory at fe9f0000 [size=64K]

I/O ports at dc00 [size=256]

# Introducción a la Entrada/Salida

Sergio Barrachina Mir    Germán Fabregat Lluca

Departamento de Ingeniería y Ciencia de los Computadores  
Universitat Jaume I