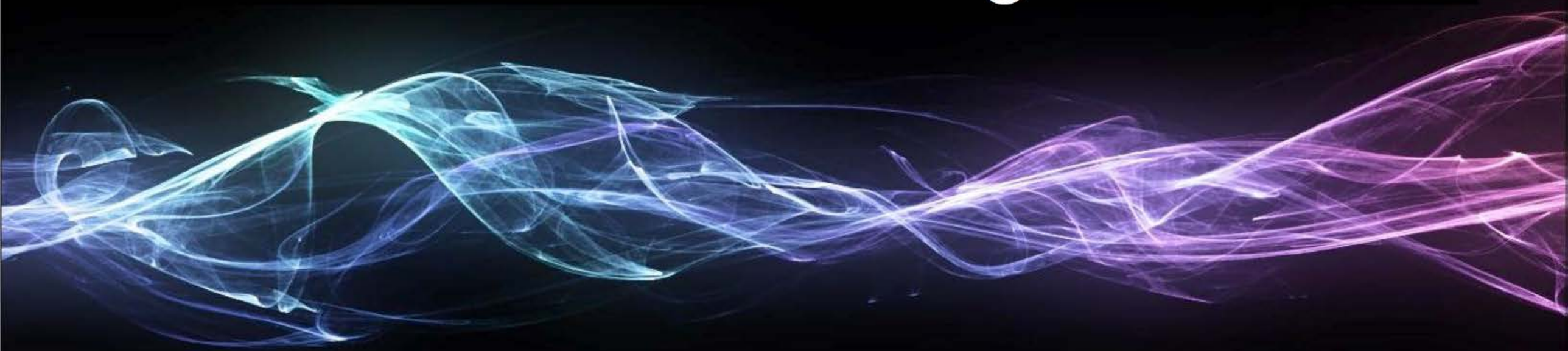
Ethernet Eficiente Energéticamente



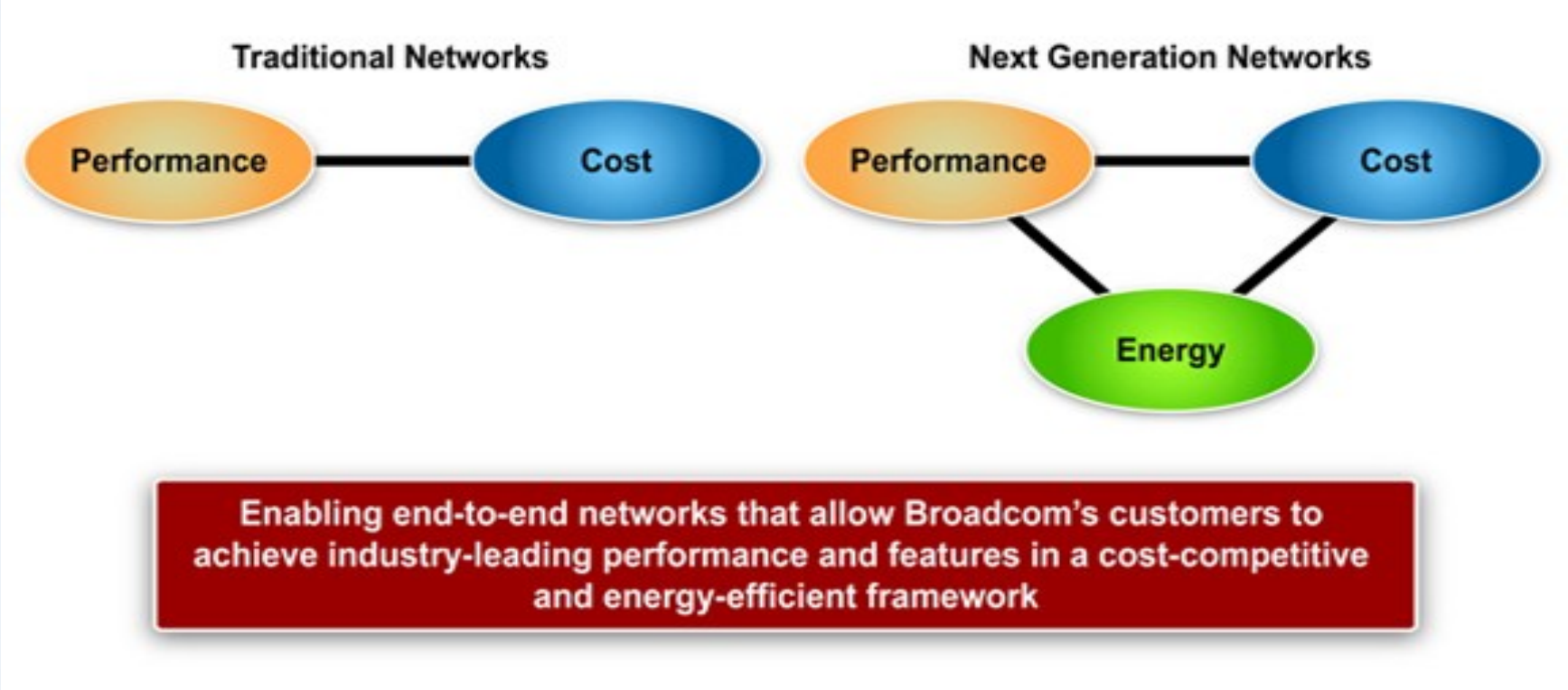
Índex

- Escenario: Contexto
- El Problema: Contexto
- Una posible solución: Energy-efficient Ethernet
  - Desarrollo
  - Funcionamiento
    - Low-Power Idle (LPI)
    - Low-Power Idle (LPI):datos
  - Problemáticas del EEE
- Conclusión
- Bibliografía

Escenario

- Ethernet es la tecnología de comunicación de paquetes más usada hoy en día(3 billones aproximadamente de conexiones en el mundo).
- En el desarrollo de tecnologías de la comunicación siempre se ha priorizado el rendimiento sin tener en cuenta el consumo.
- El consumo energético de los dispositivos cada vez es más importante ya que también supone dinero.

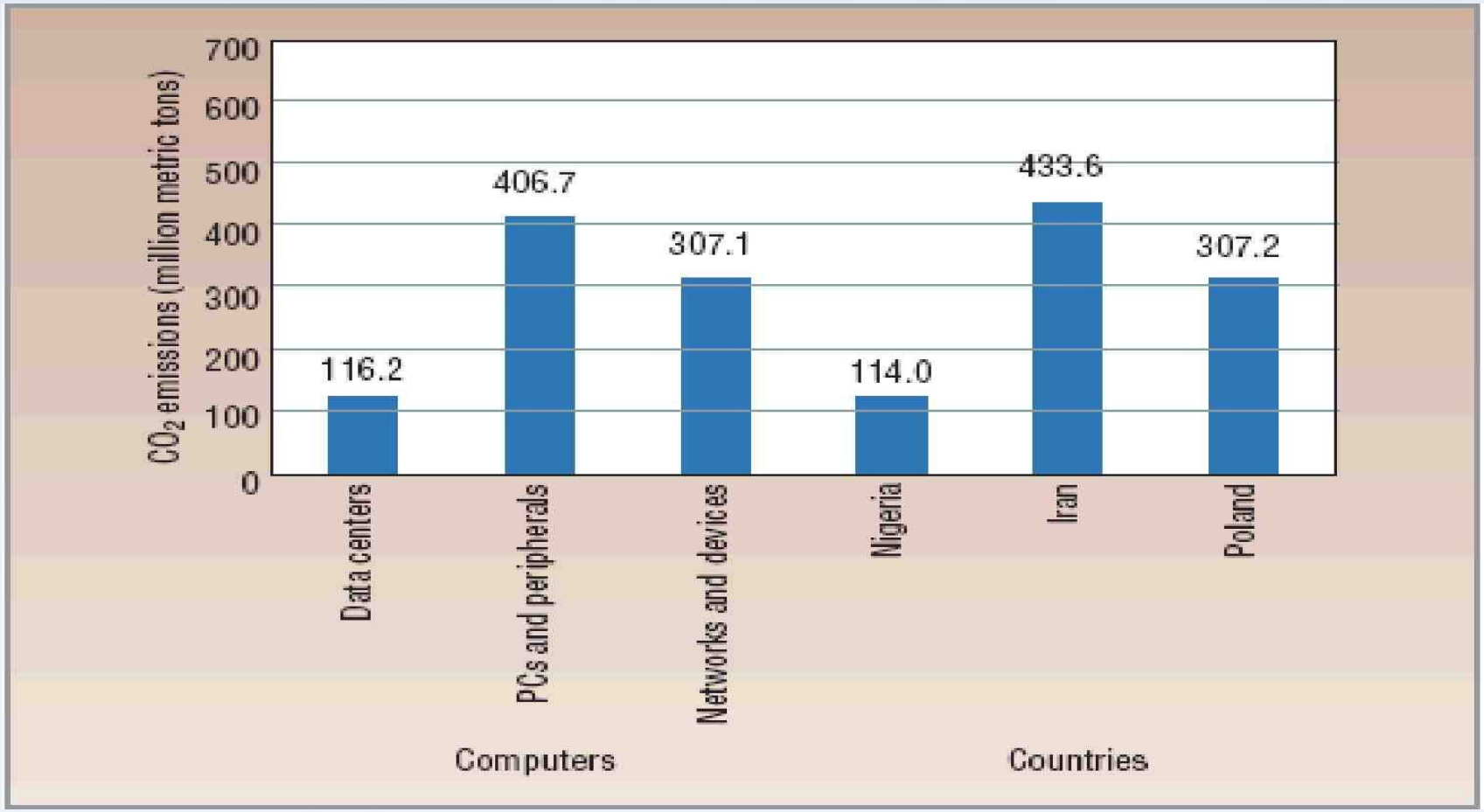
Escenario


Traditional Networks
Performance
Cost
Next Generation Networks
Performance
Cost
Energy
Enabling end-to-end networks that allow Broadcom's customers to achieve industry-leading performance and features in a cost-competitive and energy-efficient framework

Escenario: El consumo

- El consumo de energia crece cada año (se prevé un incremento del 12% por año).
- Energía consumida = problemas medioambientales, calentamiento global, etc.
  - Se estima que la emisión de gases nocivos para el medio ambiente causados por la ICT son equivalentes a los emitidos por la industria de la aviación.

Escenario: Datos



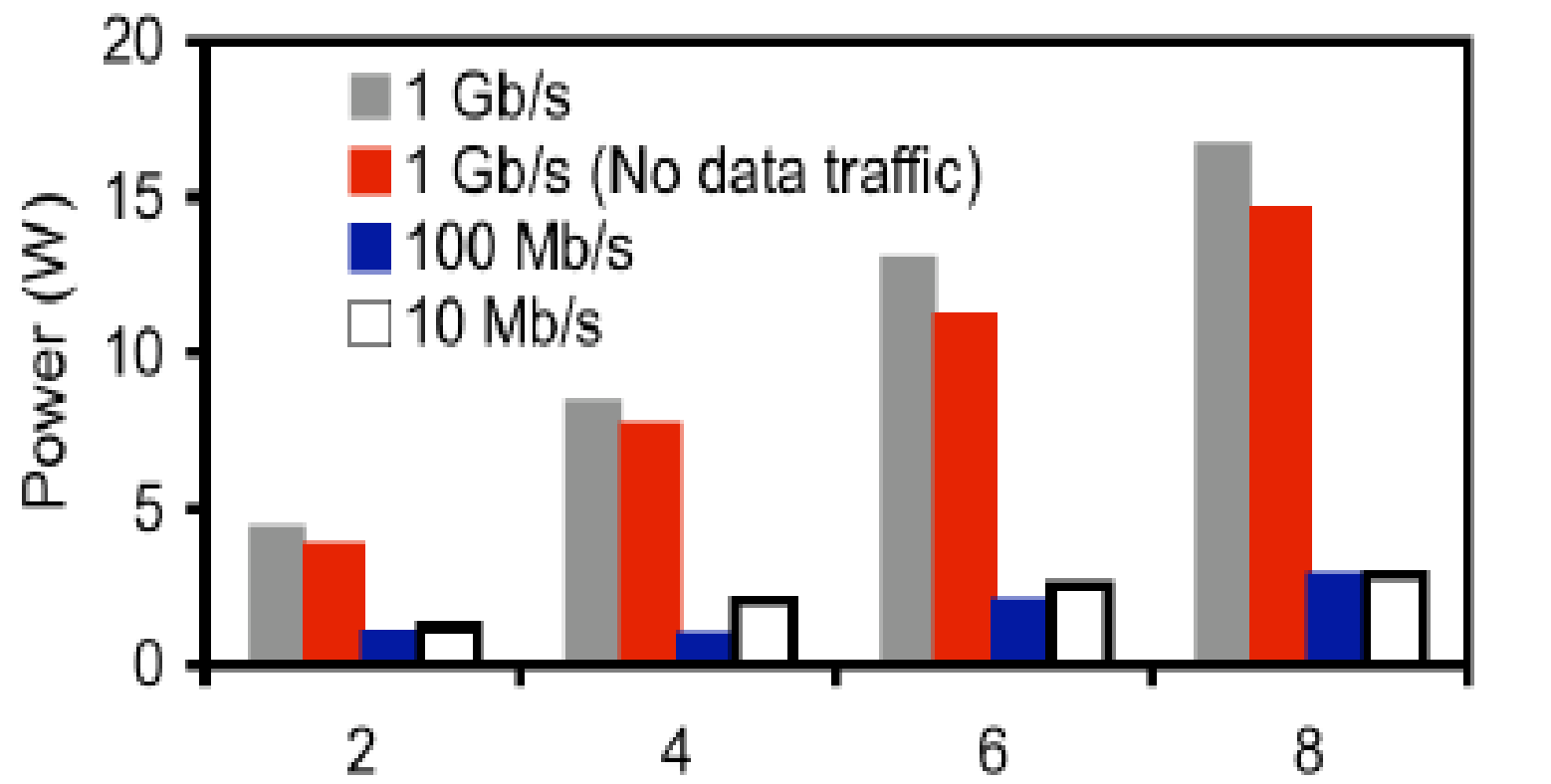
Escenario: Ethernet

- El sistema Ethernet no es eficiente energéticamente.
- Una pequeña mejora supone un gran ahorro.

El problema

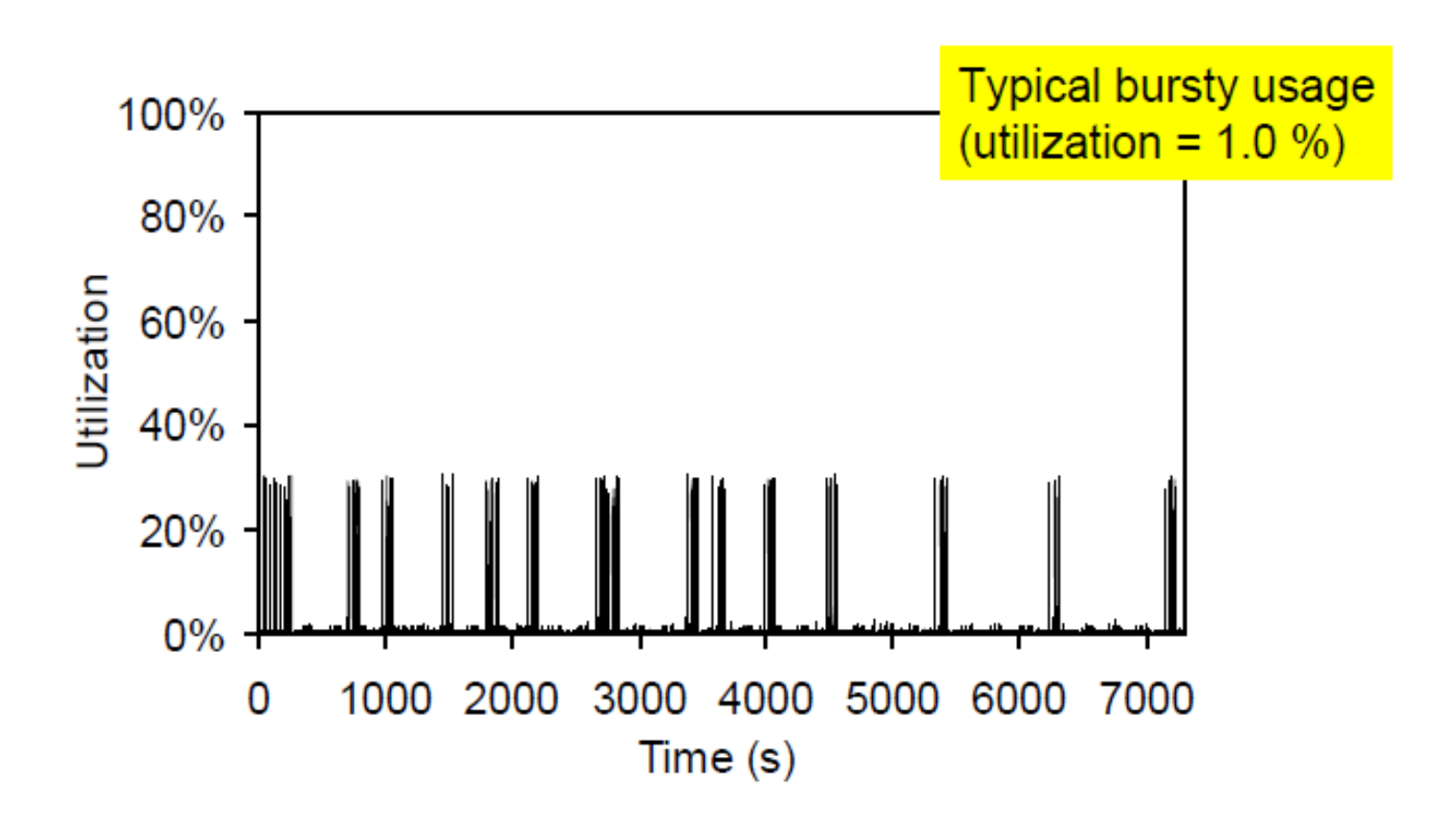
- Las interfaces no activas siguen consumiendo.
- Este consumo supone un 10% del consumo mundial de los IT (Information Technology).
- Cada año el consumo eléctrico aumenta respecto el año anterior.
- El sector de los IT está en crecimiento, el problema también crece.

El problema: Datos



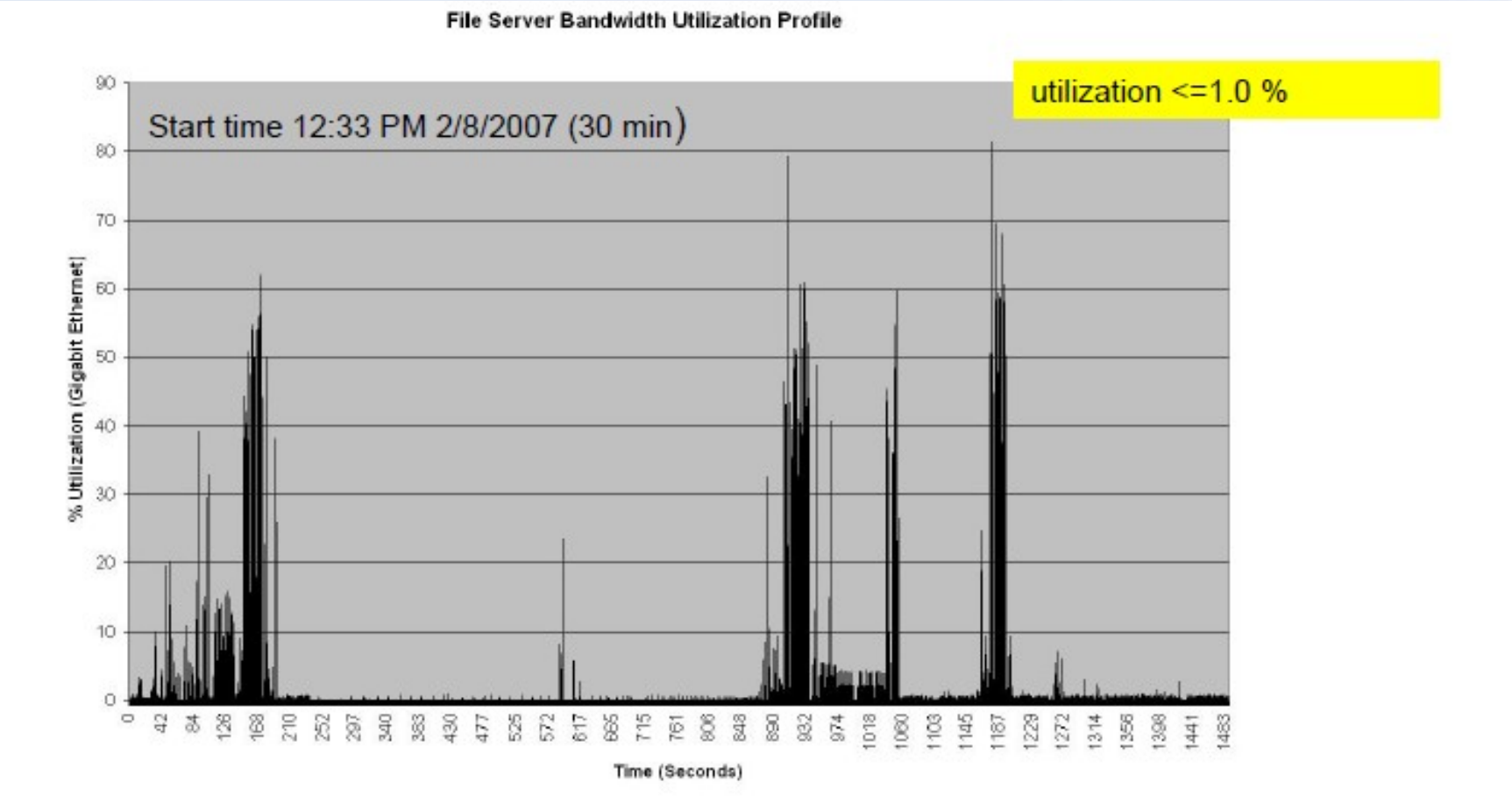
El consumo sin trafico es muy grande.

El problema: Datos



Se utiliza aproximadamente un 1%.

El problema: Datos



- Generalización a un servidor.

Una posible solución: Energy-efficient Ethernet

- Tecnología Ethernet que permite ahorrar energía en periodos de baja actividad.

Desarrollo del EEE

- Empezó como un subproyecto del Energy Efficient Digital Networks de la Louisiana Business Leadership Network (LBLN).
- Estandarizado en Septiembre de 2010.
  - IEEE 802.3az.
- Esta basado en el trabajo del Dr. Ken Christensen de la University of South Florida i de Bruce Nordman de LBNL.
  - Basado en el proyecto Adaptive Link Rate (ALR).

Funcionamiento del EEE

- Intenta ahorrar energía sin perder “performance”.
- Básicamente funciona con el protocolo Low-Power Idle (LPI).
  - Transmitir rápido para volver al estado idle.

Low-Power Idle (LPI)

- Transmite los datos a la máxima velocidad del enlace disponible por obtener una transmisión más eficiente energéticamente (en términos de joules/bit).
- Cuando no hay datos que enviar, la conexión entra en modo low power idle donde el consumo es reducido a partir del apagado de circuitos sin usar.

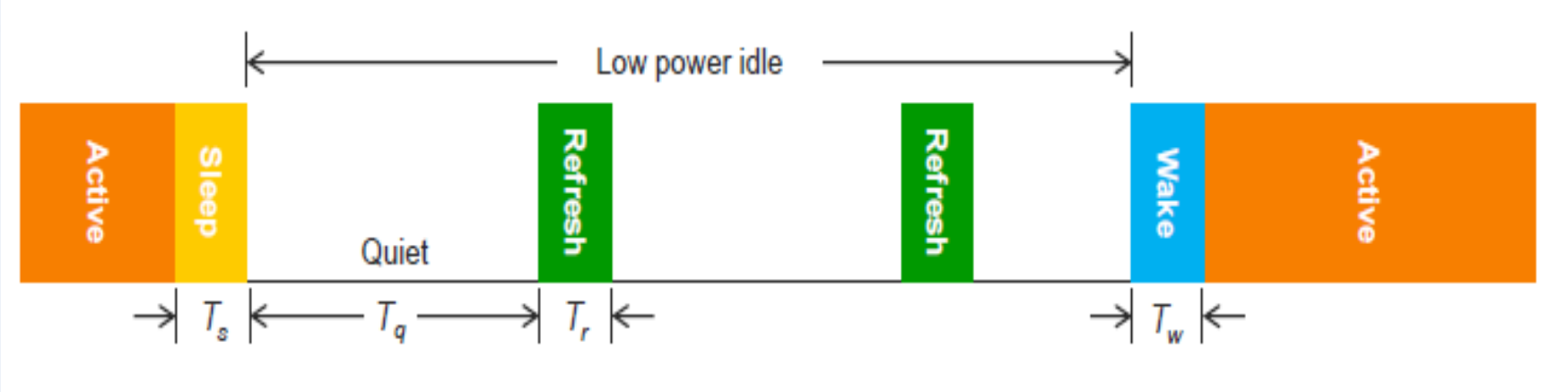
Low-Power Idle (LPI)

- Periódicamente se transmite una señal durante el estado low power idle para refrescar el receptor.
  - Facilitar una rápida transición desde el modo low power idle hasta el modo normal de operación (activo).
  - También sirve de comprobación para detectar desconexión de la interfaz o otras falladas.

Low-Power Idle (LPI)

- El transmisor inicia la transición hacia a (y desde) el modo low power idle y el receptor lo acepta.
- El modo low power idle garantiza que los datos no serán transmitidos, además de habilitar ahorros de energía en el PHY(la interfaz física).
  - El receptor puede estar seguro que no va a recibir nada y puede desactivar dispositivos.

Low-Power Idle (LPI): datos



Problemáticas del EEE

- Sólo es aplicable a:
  - 100Base-TX, 1000Base-T, 10GBase-T, 1000Base-KX, 10GBase-KX4, 10GBase-KR
    - Prácticamente a la mayoría.
- Sólo es óptimo si el uso de la interfaz es bajo.
- La adaptación de la tecnología puede no ser rentable.

Problemáticas del EEE

- No hay ahorro de energía si los dos Ethernet no son EEE.
  - Si no hay compatibilidad perdemos performance y el consumo puede aumentar (hasta 10 veces más).
- La latencia aumenta a causa del “overhead”.
  - Tiempo de “sleep” + tiempo de “wake” (del orden de microsegundos).

Problemáticas del EEE

- No es óptimo para servidores que necesiten una respuesta rápida.
  - Ej. Servidores financieros.

Conclusión

- El ahorro es muy significativo.
  - Esta prevista su aplicación.
  - Supondría un ahorro de unos 400 millones de dólares por año solo en EE.UU.
  - El medio ambiente se debe tener en cuenta.
- El EEE no es perfecto.
  - Se debe mejorar el tiempo de latencia o adaptarlo para todo tipo de servicio.

Bibliografía

- Sanjay Kasturia, [en línea] "Energy-efficient Ethernet”: A greener choice for 2010"

  Disponible en: <http://www.networkworld.com/news/2010/030310-energy-efficient-ethernet.html>

- CISCO, [En Linea] “IEEE 802.3az Energy Efficient Ethernet: Build Greener Networks”

  Disponible en: <” http://www.cisco.com/en/US/prod/collateral/switches/ps5718/ps4324/white ”>

Bibliografía

- Healey, Adam [En Linea] “Introduction to Energy Efficient Ethernet” Disponible en: <”http://www.t11.org/ftp/t11/pub/fc/pi-5/10-158v0.pdf ”>
- [En Linea] “IEEE P802.3az Energy Efficient Ethernet Task Force” Disponible en: <”http://ieee802.org/3/az/”>

Bibliografía

- Healey, Adam [En Linea] “Introduction to Energy Efficient Ethernet”

  Disponible en: <”http://www.t11.org/ftp/t11/pub/fc/pi-5/10-158v0.pdf ”>

- Careglio, Davide [En Linea] “Xarxes de computadors II :Temas de investigación”

  Disponible en: <” http://personals.ac.upc.edu/careglio/teaching/XC2/XCII-Tema2e.pdf ”>

- Bennett, Mike [En Linea] “Energy Efficient Ethernet Overview”

  Disponible en: <” http://www.itu.int/dms_pub/itu-t/oth/09/05/T09050000010005PDFE.pdf ”>