

RSC2: LUCIANO RUBIO ROMERO

1 NORMALIZACIÓN:

Necesidad:

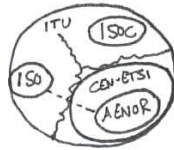
- Comunicación entre sistemas
- Compatibilidad, interoperabilidad
- Economía de escala.
- Calidad, fiabilidad

DEF. NORMA: Acuerdo docum.

Especif. técnicas (reglas, guías)

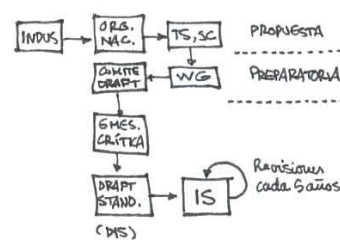
- ÁMBITO GEOGRÁFICO.
- GENERACIÓN { fase facto
- AUTORIDAD NORMALIZ.

NACIONAL: AENOR
EUROPEO: CEN, ETSI
INTERNAC: ISO, ITU, IEC



ITU: Internat. Telecommun. Union
ITU-R: Radiocommunications
ITU-T: Estand. Telecommun. (CCITT)
ITU-D: Desarrollo de la telecom.
CMT: Comisión Mercado Comunic.
(Pertenace a ITU, agente regulador)

ISO: International Organization for Standardization
Formada por org. nacionales ámbito general

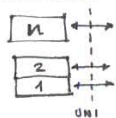


ISO: Internet Society (Regu. For Comments)
LAB: IRTF, IETF
ETSI: European Telecom. Standard Institute
ANSI: American National Standards Institute
3GPP: 3G Partnership Project
FORUMS: Metro Ethernet Forum, ATM Forum, DSL Forum, ...

2

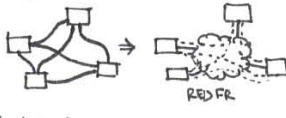
SERVICIO E INTERFAZ USUARIO/ RED (UNI)

Normalizado:

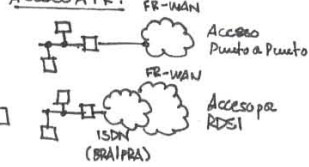


FRAME RELAY:

Substituir líneas dedicadas por CV (FR)



ACCESO A FR:



Ventajas:

- Menor coste
- Menor mantenimiento
- Más flexibilidad
- fiabilidad
- Permite un mayor crecimiento

SERVICIO FR:

Transferencia fluid. datos (UD) de una UNI a otra
DU encapsinados por DLCI
Múltiples circuitos
Solo detección errores, sin ACK

CLASES DE SERVICIO:

Circuito Virtual primario.
CV ON DEMAND CASE A (Serializ. misma conexión que los datos)
CV ON DEMAND CASE B (Serializ. distinta conexión física que los datos)

PARAMETROS SERVIC.(SLS)

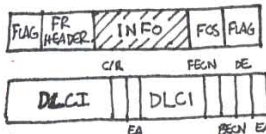
- THROUGHPUT, Tráf. garantiz.
- CIR: Committed Info. Rate
- Bc: Committed Burst size
- Be: Excess burst size
- Retardo Tránsito (TRANSIT) DELAY

UNI-FR:

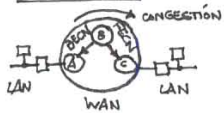
Plano control (SVC)
Plano usuario: P. CONTR. P. USUARIO
RED G. 933
ENLACE LAPF CORE
NIVEL: FÍSICO

LAPF CORE:

Delimit. trama Transparencia MAX/DEMAX en DLCI Detección Errores Consist. Trama Control Congestión



CONTROL DE CONGESTIÓN:



INTEGRACIÓN VOZ+DATOS:

Un único DLCI

FRAD: FR Access Device



CLASIFICACIÓN SERVICIOS:

Básicos:

PORTADORES: Circuitos, Paquetes, CV-FR...

Suplementarios:

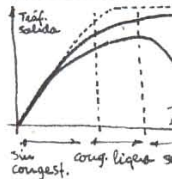
Llamada a 3, Redirección Llamada

TELESERV.: Llamada telefón. Mensaje mult. video conferenc.

SLA/SLS:

SLS: parámetros de tráfico y QoS
SLA: Aspecto no técnicos precio, penalizac.

CONTROL CONGEST.



DLCI: Data Link Connect. Identif.
C/R: Command/Response
FECH: Forward Explicit Congest. Notificat.
BECN: Backward Explicit Cong. Notif.
DE: Discard Eligibility Indicator
EA: Extension Bit (Indica fin cabecera)

EVOLUCIÓN:

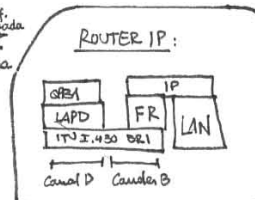
MODEM -> ISDN -> ADSL -> FTTH -> FTTB

FTTC: Coaxial

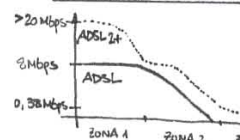
FTTH: Fibra O.

CATEGORÍAS SERVICIOS:

- 0: Tiempo Real, interactivo.
- 1: Tiempo Real
- 2: Transm. Datos, interactivo.
- 3: Transm. Datos
- 4: Bajas pérdidas
- 5: Aplicac. Tradic. Red. IP



ACCESO DIGITAL:



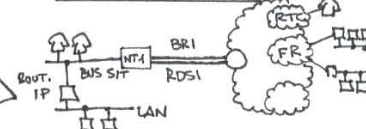
TRIPLE PLAY:

- Video bajo Demanda
- Telefonía IP
- Internet

CATEGORÍAS SERVICIOS: ATM

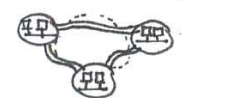
CBR: Caudal Cte, recursos garantiz.
RT-VBR: Caudal cte, sensible retard.
NRT-VBR: Caudal variab, no sensibl. retardos
ABR: Máx. caudal disp. mínimas pérdidas
UBR: Sin garantiz.

VPN-FR Acceso RDSI



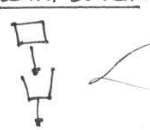
SERVICIOS PORTADORES:

FR, IP, canal telefónico. usuarios corporativos
Rad. Privada Virtual (RPV/VPN)

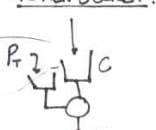


3 ESPECIFICACIÓN DE LA QoS

LEAKY BUCKET:



TOKEN BUCKET:

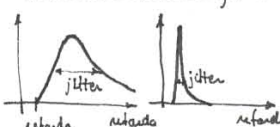


$$S = \frac{C}{M - P_r}$$

Tempo vaciado Tokens

REQUISITOS DE LA QoS:

- Fiabilidad
- Retardo
- Variación del retardo (jitter)

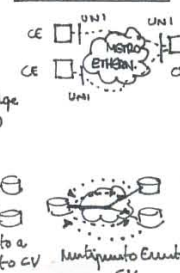


Compensación del jitter: buffering

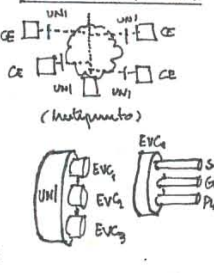
METROETHERNET:



ETHERNET LINE:



ETHERNET LAN (E-LAN)



ESPECIFICACIÓN DEL PERFIL DE TRÁFICO:

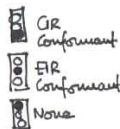
GIR

CBS: Committed Burst Size

EIR: Excess Inform. Rate

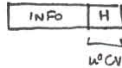
EBS: Excess Burst Size

CM: Color Mark

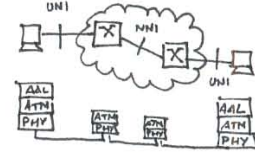


SERVICIO ATM:

- Servicio Red: CONS
- Circuitos Virtuales
- Basado en conmut. de células.



- Commutac. paquetes
- Tamaño variable
- Commutac. de células
- Long. fija = 48 + 5 B
- Orientado a conax.
- Mínimo control de errores
- flujo y congestión:



PCR: Peak Cell Rate
SCR: Sustained Cell Rate
MBS: Maximum Burst Size

4) PROVISIÓN DE LA QOS:

TÉCNICAS DE CONTROL TRÁFICO:

GESTIÓN RECURSOS	CONTROL ADMISIÓN	Plano CONTROL
CONFORMADO (SHAPING)	VIGILANCIA (POLICING)	
MARCAO PAQUETES	CLASIFICAC. PLANIFICAC. PAQUETES	Plano Usuario (datos)

SHAPING:

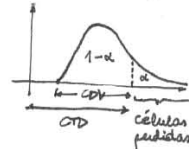
Modificar las caract. para adecuara SLS (leaky / Token Bucket)

POLICING:

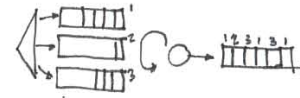
Vigilar las caract. para ver que cumplan SLS → los pag. que no cumplan se marcan

PACKET SCHEDULING:

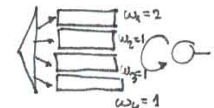
Garantizar el retardo a los flujos que lo necesitan
Garantizar los recursos a los flujos que comparten



FAIR QUEUEING:



ASIGNACIÓN PESOS:



CONTROL DE CONGESTIÓN:

Descarte de paquetes:

- Paquetes marcados
- Paquetes con menos requisitos

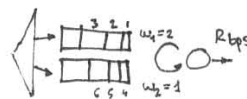
Política de descarte:

TAIL DROP: dejan los más viejos
HEAD DROP: dejan los más nuevos
RANDOM EARLY DETECTION (RED)

Notificación explícita de congestión:

- FR: WARNING BIT (FCN, BECN)
- CHOKe PACKET
- HOP BY HOP CHOKe PACKET

WFQ:



Ancho de banda garantizado:

$$r_i = \frac{R \cdot w_i}{\sum_j w_j}$$

El retardo introducido a un paquete del flujo i es

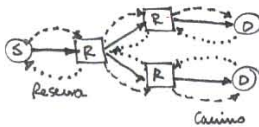
$$D_{max} \leq \frac{C_i}{r_i} + \frac{L_{max}}{R}$$

SERVICIOS INTEGRADOS (INTSERV):

Da garantías de QoS a cada una de las aplicaciones

- Servicio Garantizado
- Servicio de carga controlada

RSVP:



Mantienen uniform. de estado en todos los routers

- Señalización RSVP
- Control admisión
- Reserva recursos (WFQ)
- Vigilancia / Conformado
- TSpec (Token Bucket)

1) Servicio Garantizado:

- Garantía Caudal Mínimo
- Garantía Retardo máx
- Veloc. aplicac. tiempo real.

$$D_{max} \leq \frac{C + (H-1)L_{max}}{R} + \sum_{j=1}^H \left(\frac{L_{max}}{R_j} + T_{Pj} \right)$$

2) Carga controlada

- No da garantías Caudal / Retardo.
- Calidad debe ser similar red poco cargada.

LOOCIANO.COM



PRIORIDAD Estricta (PA):

Los paquetes de un flujo con más prioridad se transmiten primero.

Es necesario que los tráficos estén conformados y vigilados

SERVICIOS DIFERENCIADOS (DIFFSERV):

Para cada clase tráfico se acuerda un perfil.

Tratam. diferenc. a cada clase

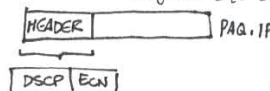
Sin protocolos señalizac.

Vigilancia / Conformado

Reserva recursos (PA/WFQ)

Marcado / descarte paquetes (RED/WRED)

Diferencia clases tráfico: bits DS-DiffServ



Differentiated Service Code Point

Explicit Congestion Notification

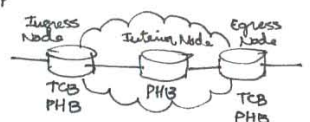
PHB:

EF: Expedited Forwarding

Garantiza un caudal bajo pérdidas, retardo, jitter
WFQ / PA
Debe ser conformado / vigilado
Necesario control admisión

BE: Best Effort

- Sin garantías
- Para evitar bloques, se puede usar WFQ
- Prioridad de descarte.



TCB: Traffic Classification and Conditioning Behavior

PHB: Per-Hop Behavior

AF: Assured Forwarding

No se garantizan caudales ni retardos
4 Clases.

3 Diferentes prob. descarte
Más prioritario BE.
Puede usar WFQ y WRED