

QoS a implementace Cisco

VRS, Praha, březen 2001

**Václav Moural
Intercom Systems, a.s.
moural@ics.anet.cz**

Problematika QoS

Protokoly, standardy

L2

ATM CoS, FR
IEEE 802.1p

L3 (IP)

IntServ (RSVP)
DiffServ

Management

COPS, SNMP

QoS routing

? (MPLS TE)

Implementace (lokální nástroje)

Klasifikace, označování
PBR, CAR, QPPB,
NBAR

Kontrola šířky pásma
(policing, admission ctrl)
CAR

Shaping
GTS, FRTS

Obsluha front, časování
(congestion ctrl)
PQ, CQ, WFQ,
(d)CBWFQ, LLQ

Obrana před zahlcením
(congestion avoidance)
(d)WRED

*Modular
QoS
CLI
(MQC)*

HW Podpora

Switching path
process
fast
(d)CEF

PXF

Platform specific

7500

7600 OSR

10000 ESR

12000 GSR

Modely IntServ a DiffServ

IntServ

- rezervace zdrojů pro datový tok
- homogenní spojované sítě - L2 (ATM)
- L3: pouze RSVP pro IP
 - výpočetní náročnost, špatně škálovatelné, refresh, administrativní hranice, ...

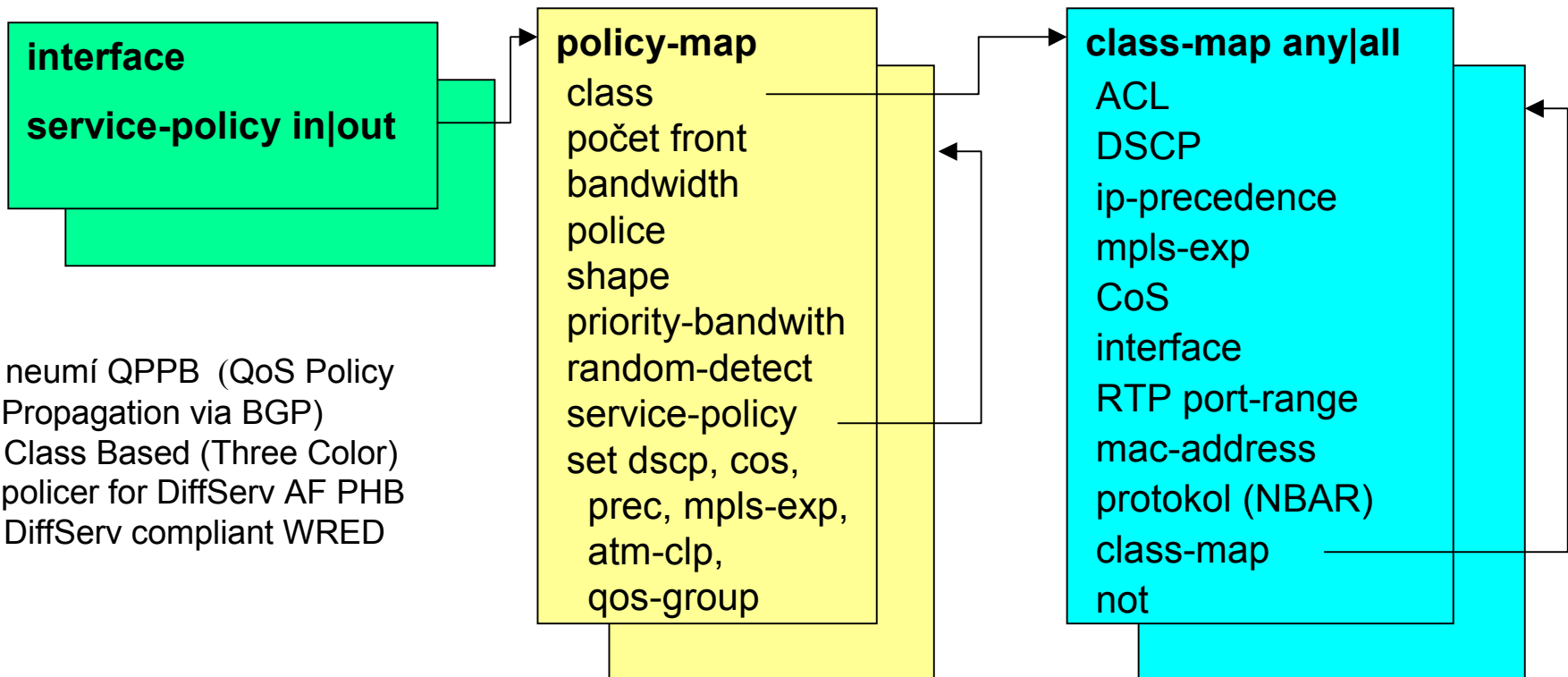
DiffServ

- obecný přístup: **rozdělit toky na několik tříd s diferencovanou obsluhou**, např. IP Precedence a ToS, IEEE 802.1p CoS
- IETF RFC 2474-5:
 - DSCP pole v IP záhlaví: 6 bitů, 64 možností
 - Behaviour Aggregate (BA) - data se stejným DSCP
 - Per-Hop-Behaviour (PHB)
 - default - best effort
 - Class Selector (IP precedence)
 - Expedited Forwarding (EF)
 - Assured Forwarding (AF_{xy})
 - x: 1-4, třída s přiděleným pásmem
 - y: 1-3, drop precedence
 - celkem 12 kombinací
- problém: jak mapovat vícerozměrný vektor QoS do 6 bitů DSCP

Modular QoS CLI

Modulární sada nástrojů pro konfiguraci:

- klasifikace a označování paketů,
- policing a shaping, využívá *token-bucket* (CAR, GTS, FRTS)
- konfiguraci front s diferencovanou obsluhou (CBWFQ, LLQ)
- obrany před zahlcením - congestion avoidance (WRED)



- neumí QPPB (QoS Policy Propagation via BGP)
- Class Based (Three Color) policer for DiffServ AF PHB
- DiffServ compliant WRED

Network Based Application Recognition (NBAR)

- Metody rozpoznání datového toku:
 - statické: podle atributů v záhlaví paketu - nastavové, např. ACL
 - stavové: NBAR
- Rozpozná dynamicky přidělená čísla TCP/UDP portů pro známé protokoly
- HTTP provoz podle URL, Host, MIME
- Nové aplikace se přidávají nahráním PDLM modulu
- Protocol Discovery: nástroj pro analýzu provozu
- CEF switching path
- součást MQC pro platformy: 7200, 7100, 3600, 2600

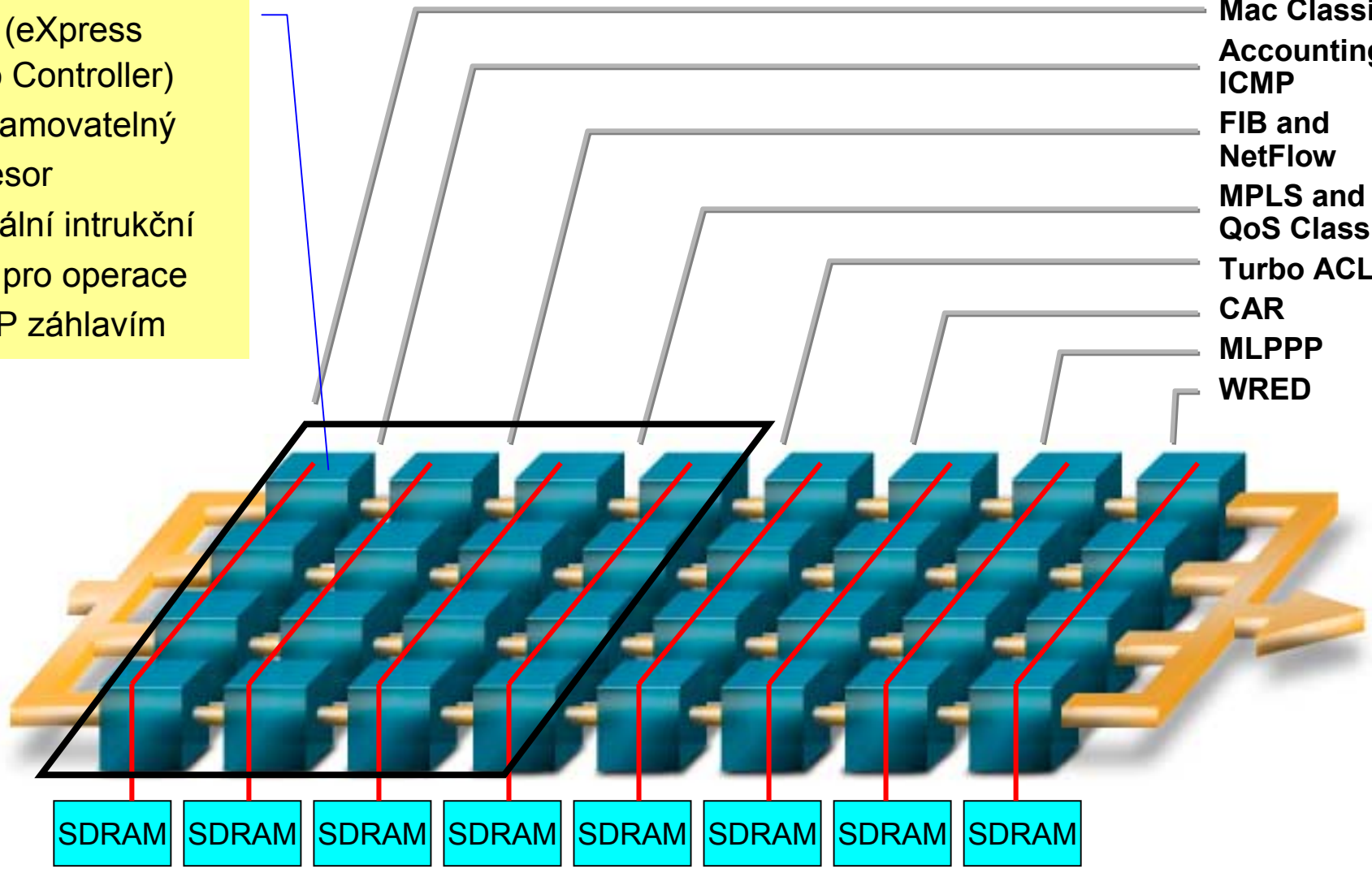
Hardwarová podpora

- Pro VRS: HW podpora QoS nutnou podmínkou
- Normální stav (nepřetížená síť): QoS nesmí zdržovat
- Nesmí zatěžovat CPU (process switching path)
- Řešení:
 - HW ASIC - vývoj nového obvodu cca 18 měsíců, nešetří investice
 - distribuované architektury v kombinaci s ASIC
 - 7500 VIP (dCEF, dCBWFQ, dWRED, dGTS, ...)
 - 12000 GSR - L3 engine na LineCard, Virtual Output Queue, WRED, MDRR místo CBWFQ, PIRC místo CAR, zatím pouze IP precedence
 - PXF - Parallel Express Forwarding
 - centrální: 7200 NSA, 10000 ESR
 - distribuovaný: 7600 OSR
 - OSR: Cat6K, fabric enabled, OSM: OC48, OC12, GE WAN
 - Destination Sensitive Services (DSS)
 - Versatile Traffic Management System (VTMS)

PXF - Parallel Express Forwarding

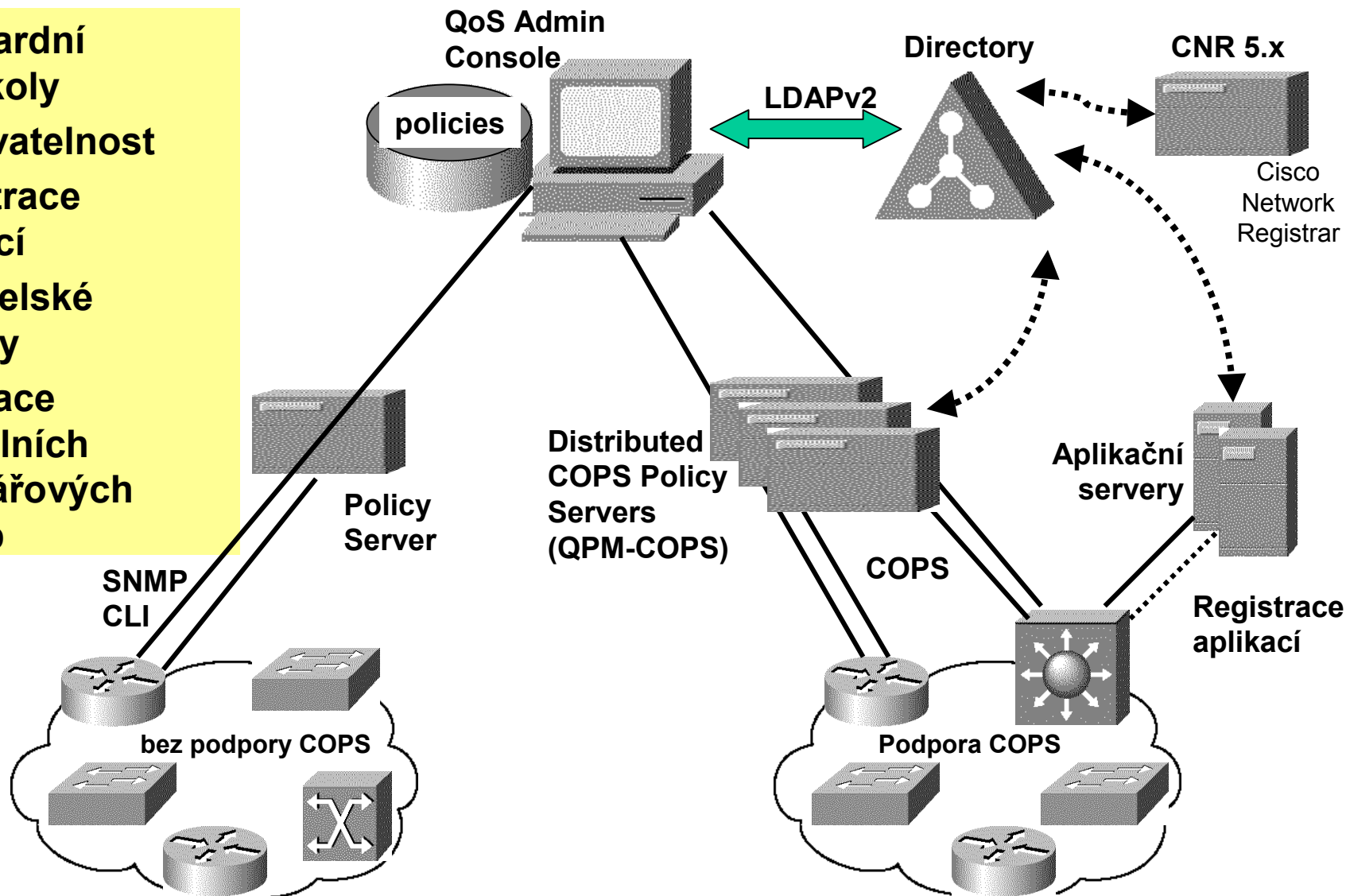
- XMC (eXpress Micro Controller)
- programovatelný procesor
- speciální instrukční sada pro operace nad IP záhlavím

- Mac Classify
- Accounting, ICMP
- FIB and NetFlow
- MPLS and QoS Classify
- Turbo ACLs
- CAR
- MLPPP
- WRED



QoS Policy Manager (QPM 2.0)

Standardní protokoly
Škálovatelnost
Registrace aplikací
Uživatelské politiky
Integrace centrálních adresářových služeb



QoS Device Manager

- WWW Java aplikace
- GUI pro konfiguraci a monitorování QoS vlastností
- Na vyžádání se nahraje z flash paměti zařízení
 - Cisco 7xxx, 2600, 3600
- grafy využití pásma pro QoS třídy a rozhraní v reálném čase
- od verze 12.1(1)E
- **ZDARMA**

Výzvy do budoucnosti

- **Prosadí se DiffServ podle IETF?**
 - Slabá podpora víceúrovňových hierarchických struktur, malá granularita
 - Náročná příprava a vyladění podle lokálních podmínek a provozu - potřeba účinnějších nástrojů pro analýzu a řízení
 - nové PHB: postrach pro ty, kteří nemají PXF
- **Agregace DiffServ a RSVP**
 - automatické mapování RSVP rezervací do DSCP a PHB na hranicích DiffServ domény
- **Integrace DiffServ a MPLS**
 - 6 bitů DSCP x pouze 3 MPLS experimentální bity
- **QoS routing?**
 - jak RSVP tak DiffServ pracují odděleně od směrování
 - optimalizace využití sítě + QoS ? (možná MPLS Traffic Engineering)