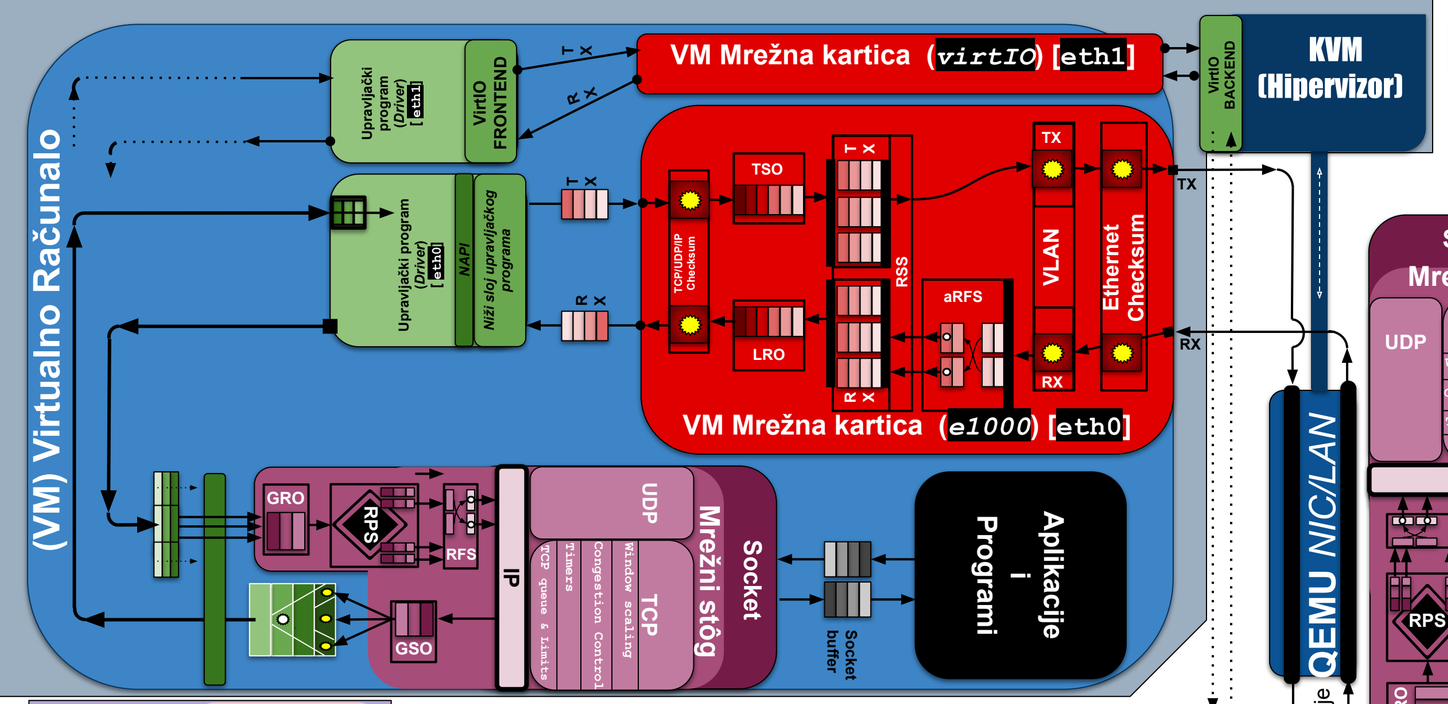

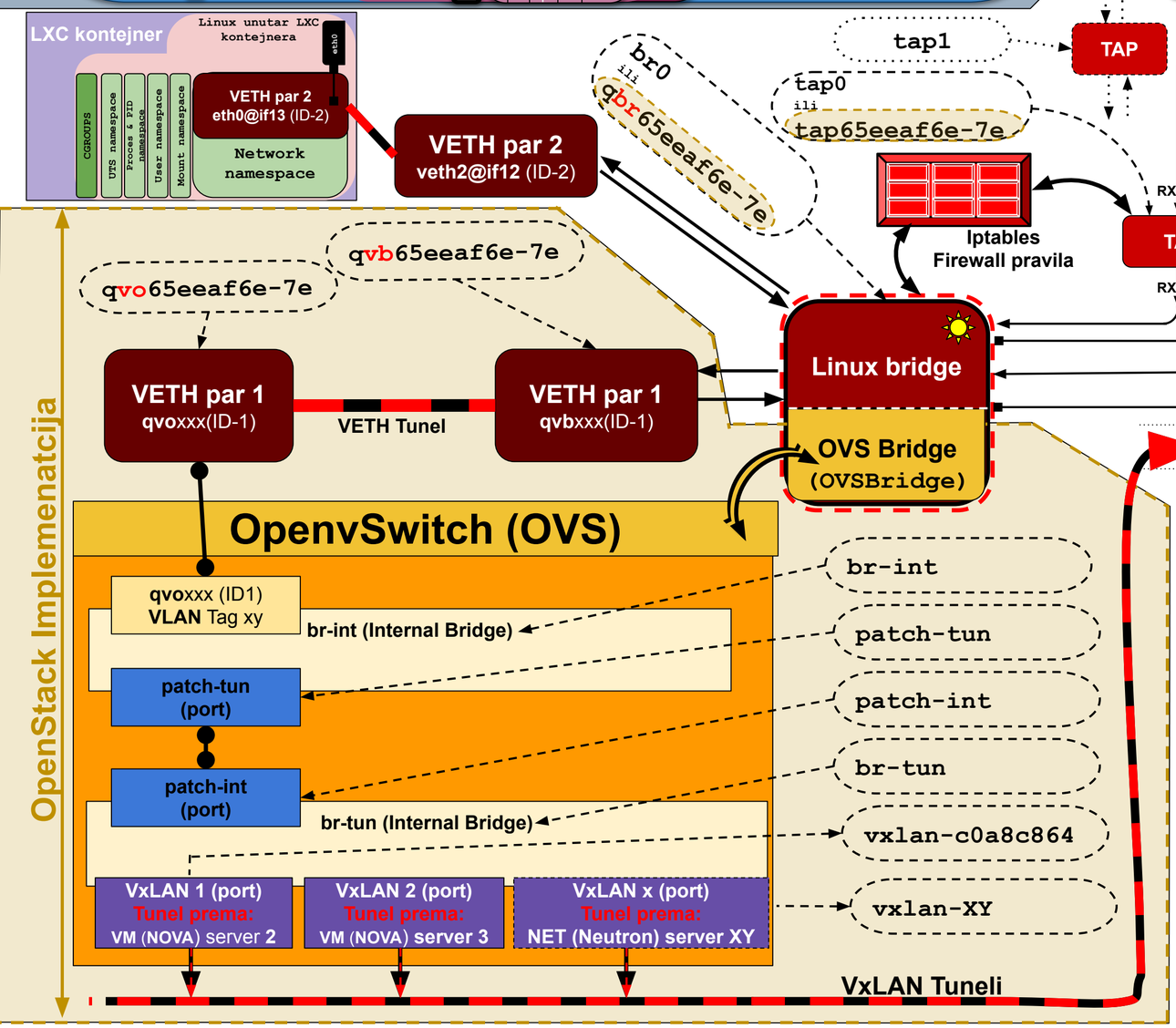

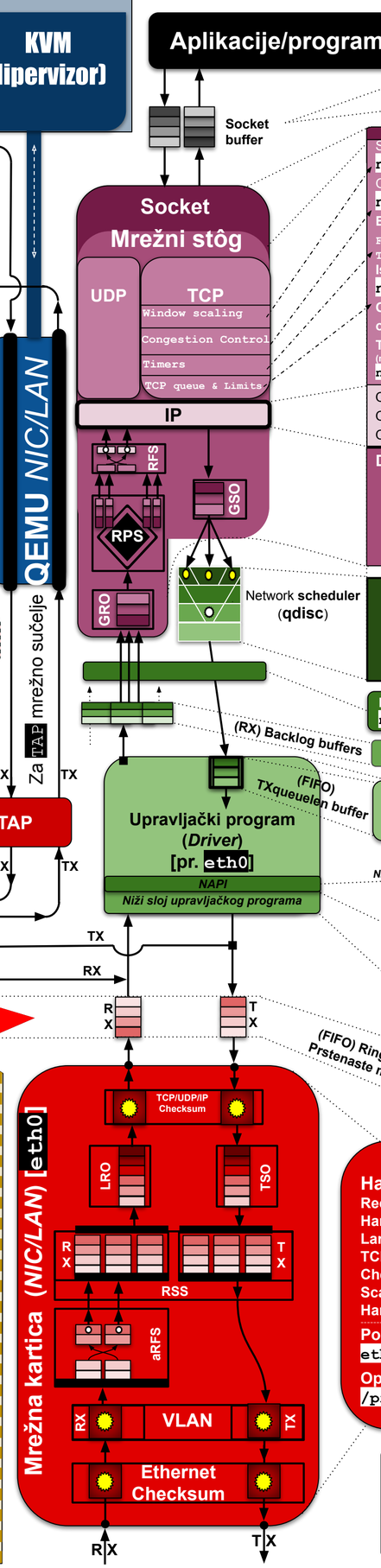

Sysctl varijable

r = receive (RX)
w = write (TX)

net.core.rmem_max	net.core.wmem_max
net.core.rmem_default	net.core.wmem_default

TCP	UDP
net.ipv4.tcp_mem	net.ipv4.udp_mem
net.ipv4.tcp_rmem	net.ipv4.udp_rmem_min
net.ipv4.tcp_wmem	net.ipv4.udp_wmem_min

Skaliranje TCP prozora (uklj/isklj) je postavljeno u: `net.ipv4.tcp_window_scaling`

Odabrani algoritam za nadzor zagušenja postavljen je u: `net.ipv4.tcp_congestion_control`

Brojači (*timeri*) su definirani u:
`FIN_WAIT_2 : net.ipv4.tcp_fin_timeout`
`TIME_WAIT= 2 x FIN_WAIT_2`

Iskorištavanje veze u Time_wait stanju: `net.ipv4.tcp_tw_reuse`

Ograničenje ukupnog broja TCP konekcija u stanju otvaranja: `net.core.somaxconn`

TCP Syn queue memorija (max broj konekcija koje su u stanju otvaranja za pojedini port): `net.ipv4.tcp_max_syn_backlog`

Mrežne statistike na ovoj razini mreže se mogu dobiti iz datoteka: `/proc/softirqs`, `/proc/net/softnet_stat`, `/proc/net/dev` te `/proc/net/netstat` i `/proc/net/snmp`
Odnosno sa sljedećim naredbama: `netstat -i`, `netstat -s` te `ss` kao i s naredbom : `nstat`

Opseg portova dostupnih za uporabu za sve mrežne konekcije na računalu: `net.ipv4.ip_local_port_range`
Omogućavanje usmjeravanja (*routinga*) između mrežnih sučelja računala/poslužitelja: `net.ipv4.ip_forward`
Omogućavanje upotrebe IP adrese koja nije lokalna (pr. za ***VRRP***): `net.ipv4.ip_nonlocal_bind , . . .`

Druge funkcionalnosti na ovom sloju mreže (potpuno softverske ili djelomično softverske) :

- **Receive Packet Steering (RPS) -** za provjeru i promjenu: `/sys/class/net/eth0/queues/`
- **Transmit Packet Steering (XPS) -** za provjeru i promjenu (broj nîza je XX): `/sys/class/net/eth0/queues/tx-XX/xps_cpus`
- **Generic receive offload (GRO) -** za uključivanje: `ethtool -K eth0 gro on`
- **Generic segmentation offload (GSO) -** za uključivanje: `ethtool -K eth0 gso on`

Odabrani scheduler za sva mrežna sučelja je postavljen u: `net.core.default_qdisc`
Za listu svih dostupnih schedulera (pr.codel,pfifo_fast,fq,...) pokrenuti naredbu:
`grep '^CONFIG_NET_SCH' /boot/config-$(uname -r)`
Za konfiguraciju za pojedino mrežno sučelje; pr. `eth0` **za odabir** `fq` **algoritma/schedulera:**
`tc qdisc add dev eth0 root fq`

Međumemorija za sve opcije koje se snimaju uz mrežne pakete (pr. mrežno sučelje, zaglavlja, greške, ...) : `net.core.optmem_max`

(RX) Međumemorija zajednička za sva mrežna sučelja na sustavu: `net.core.netdev_max_backlog`

`TXquelen` **međumemorija**
Moguće je mijenjati veličinu (XX):
`ip link set eth0 txqueuelen XX`

NAPI Pooling

Broj paketa koji se mogu spremati u međumemoriju prije NAPI dohvaćanja. Ako imamo uključene LRO i GRO onda se to odnosi na agregirane/spojene pakete: `net.core.dev_weight`

Ukupan broj paketa koji se mogu dohvatiti odjednom, zajedničko za sva mrežna sučelja na sustavu:
`net.core.netdev_budget`

Vrijeme u *μs* dozvoljeno za dohvaćanje (*pooling*) paketa:
`net.core.netdev_budget_usecs`

Za mrežne statistike na ovoj razini (za `eth0`**) , možemo koristiti naredbe poput:** `ip -s link` te `sar -n EDEV` **kao i** `ethtool -S eth0` **za najnižu razinu mreže.**
Moguće je gledati statistike i direktno iz datoteka: `/proc/net/dev` **ili** `/proc/net/netstat` **ili** `/proc/net/snmp`

Moguće je povećanje/smanjenje ove međumemorije do određene hardverske granice (za RX=YY te za TX= ZZ) sa slijedećom naredbom:
`ethtool -G eth0 rx YY tx ZZ`

Hardverski akcelerirane (ubrzane) funkcionalnosti mrežnih kartica (ako ih imaju):

Receive Side Scaling (RSS) - za povećanje RX i TX nîzova na XX i YY: `ethtool -L eth0 rx XX tx YY`
Hardverski Receive Flow Steering (aRFS) - za uključivanje: `ethtool -K eth0 ntuple on`
Large receive offload (LRO) - za uključivanje: `ethtool -K eth0 lro on`
TCP segmentation offload (TSO) - za uključivanje: `ethtool -K eth0 tso on`
Checksum offload - uključivanje i za primanje (RX) i za slanje (TX): `ethtool -K eth0 rx on tx on`
Scatter-gather - za uključivanje : `ethtool -K eth0 sg on`
Hardverska podrška za VLAN (802.1Q) za TX i RX : `ethtool -K eth0 rxvlan on txvlan on`

Postavke mrežne kartice, poput brzine i duplex načina rada; pr. 1000Mbps (1Gbps), full duplex:
`ethtool -s eth0 speed 1000 duplex full`

Optimizacije signala prekida (*IRQ*) prema CPU afinitetu (za IRQ broja XY) se podešavaju u:
`/proc/irq/XY/smp_affinity`

Fizička mrežna sučelja (pr. eth0) se sa TAP sučeljem spajaju preko Linux bridge sučelja (pr. br0) ili OVS bridge sučelja !

VxLAN tunelima se povezuju računala (poslužitelji) među sobom, prema standardnoj implementaciji OpenStack-a !.

GPL licenca
Hrvoje Horvat
v.1.01