

CPU, memorija i mrežna infrastruktura

3. PREDAVANJE



Algebra

visoka škola za
primijenjeno računarstvo

Sadržaj

- Dodjela CPU resursa
- Dodjela memory resursa
- Uloga mrežne infrastrukture



Algebra

visoka škola za
primijenjeno računarstvo

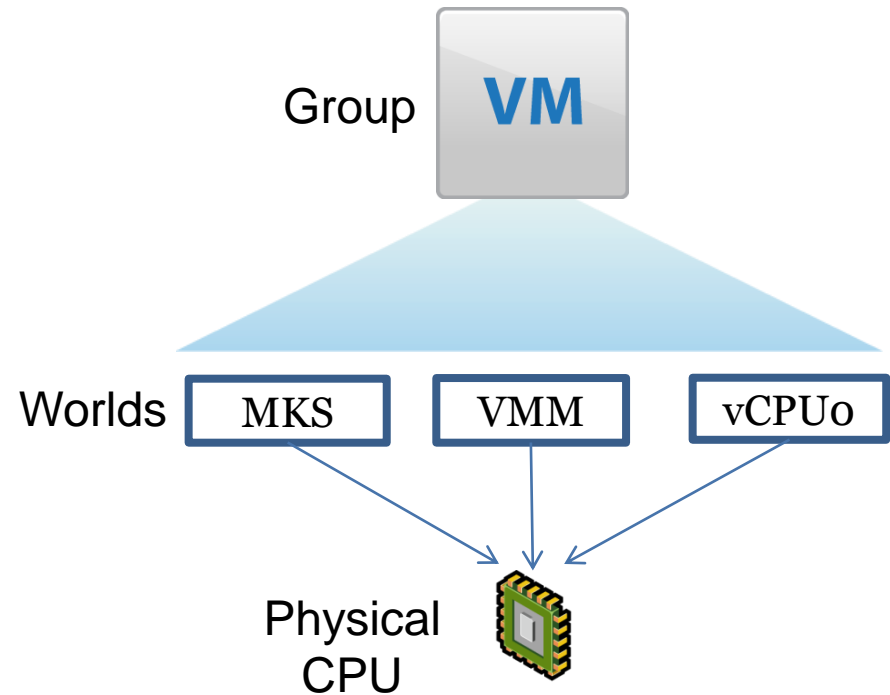
CPU Scheduler

- CPU scheduler je najbitniji dio sustava za dodjelu CPU resursa virtualnim mašinama
- Ima više funkcija:
 - *scheduliranje vCPU-ova na CPU-ove i jezgre*
 - *provodi nekakvu vrstu proportional-share algoritma*
 - *podržava SMP virtualne mašine*
 - *koristi relaxed co-scheduling za SMP virtualne mašine*
- CPU scheduler je svjestan NUMA funkcionalnosti, kao i topologije procesora i cache memorije



Worlds

- World je execution context koji se izvršava na CPU-u.
- VM je kolekcija više world-ova:
 - *jedan za svaki vCPU*
 - *jedan za VM mouse, keyboard i screen*
 - *jedan za VMM servis*
- CPU scheduler bira koji world će se schedulirati na kojem procesoru



Algebra

visoka škola za
primijenjeno računarstvo

CPU Scheduler funkcije

- CPU scheduler alocira CPU resurse i koodrinira korištenje CPU-a.
- CPU scheduler koristi dinamičko, transparentno alociranje CPU resursa:
 - *radi scheduling vCPU-a na pCPU-ovima*
 - *provjerava pCPU utilization level svakih 2-40ms i migrira vCPU po potrebi*



CPU Scheduler : podrška za SMP virtualke

- primjera radi, VMware ESXi™ koristi co-scheduling optimiziran za efikasno izvršavanje SMP virtualnih mašina
- Co-scheduling - tehnika za scheduliranje procesa na različitim procesorima u isto vrijeme:
 - *u bilo kojem trenutku, bilo koji vCPU može biti scheduled, descheduled, blocked itd.*
 - *uzima u obzir clock skew (razliku u brzini izvršavanja između dva ili više vCPU-a u SMP virtualnoj mašini)*
 - *vCPU skew se povećava ako jedan proces ne napreduje a neki drugi proces na drugom vCPU-u napreduje*
 - *za vCPU kažemo da je skewed ako je kumulativni skew veći od threshold nivoa*



CPU Scheduler Feature: NUMA-Aware

- svaki CPU na NUMA hostu ima lokalnu memoriju na jednom ili više lokalnih memorijskih kontrolera:
 - *procesi koji su pokrenuti na CPU-u mogu pristupiti svojoj lokalnoj memoriji brže nego memoriji na remote CPU-u*
 - *u situaciji kada veliki postotak VM mašine nije lokalan kažemo da imamo loš NUMA locality*
 - *NUMA scheduler radi restrikciju u smislu scheduliranja vCPU-ova na jednom socketu zbog korištenja lokaliteta i cachea*



Algebra

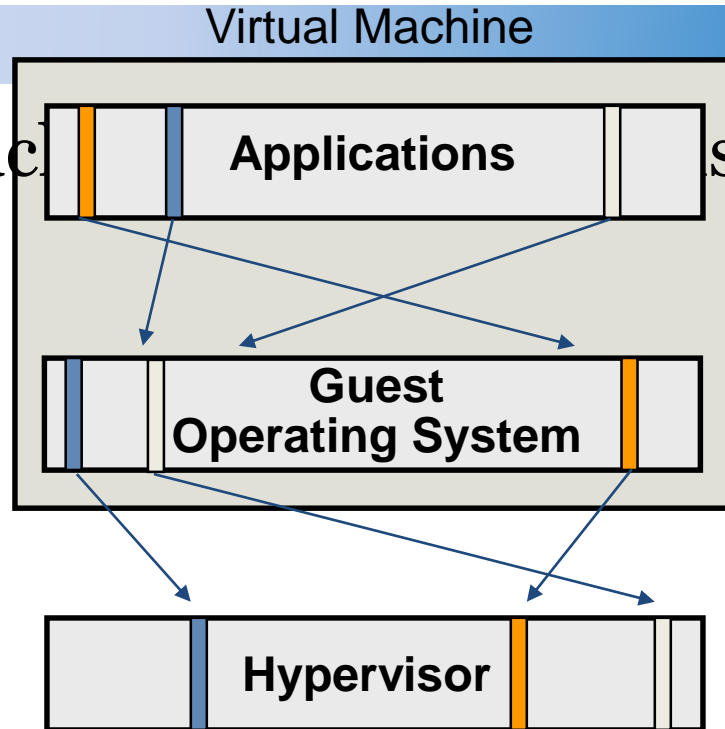
visoka škola za
primijenjeno računarstvo

Virtual Memory Overview

- A running virtual machine needs virtual memory.

Guest “Physical” Memory

Host “Physical” Memory



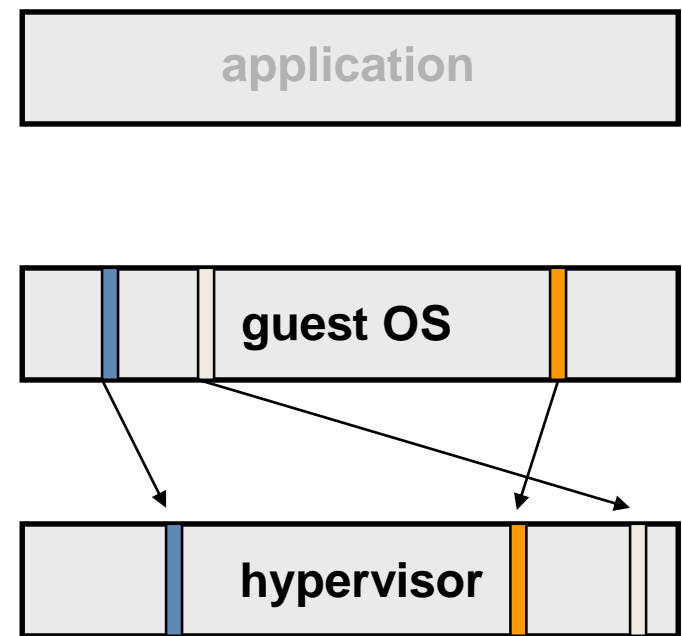
Algebra

visoka škola za
primijenjeno računarstvo



Virtual Machine Memory Management

- VM starta bez fizičke memorije
- fizička memorija hosta se alocira na zahtjev
 - *Guest OS ne radi alokaciju eksplicitno, već kroz prvi pristup memoriji (read ili write)*



Algebra

visoka škola za
primijenjeno računarstvo

Memory Reclamation tehnike

- hipervizor koristi memory-reclamation da bi oslobodio fizičku memoriju:
 - *TPS (Transparent page sharing)*
 - *Balooning (VMware Tools)*
 - *Memory compression*
 - *Host-level swapping*
 - ✦ *brza reklamacija memorije, ali veliki performance overhead*
- ove tehnike nam omogućuju da napravimo memory overcommitment



Uloga mreže

- Čemu služi
- Organizacija – dinamična ili statična
- Cilj:
 - *Performanse*
 - *Stabilnost*
 - *Sigurnost*

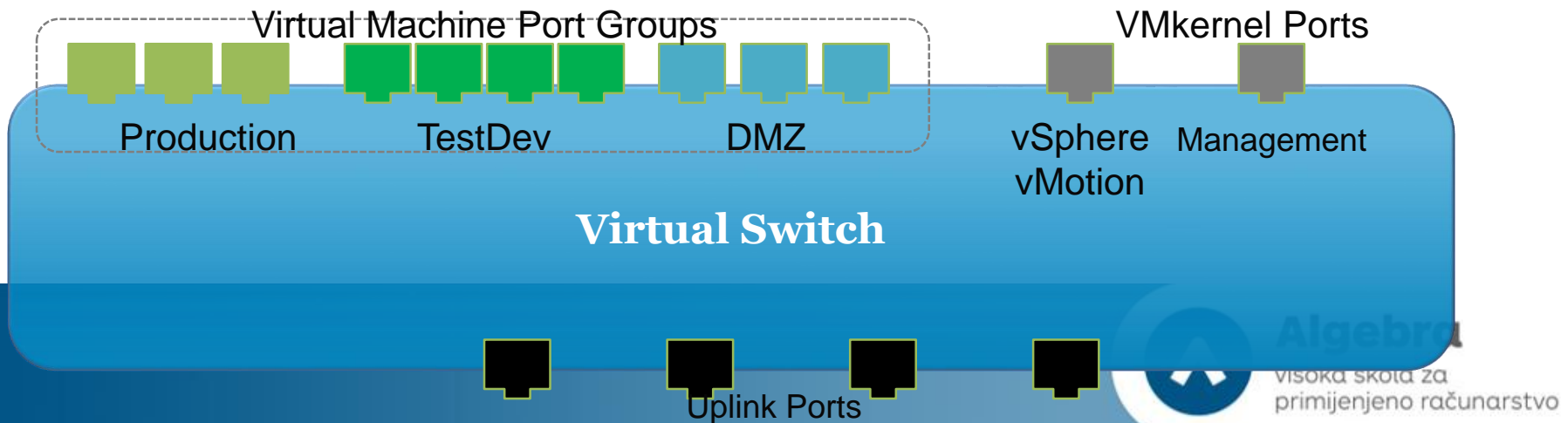


Algebra

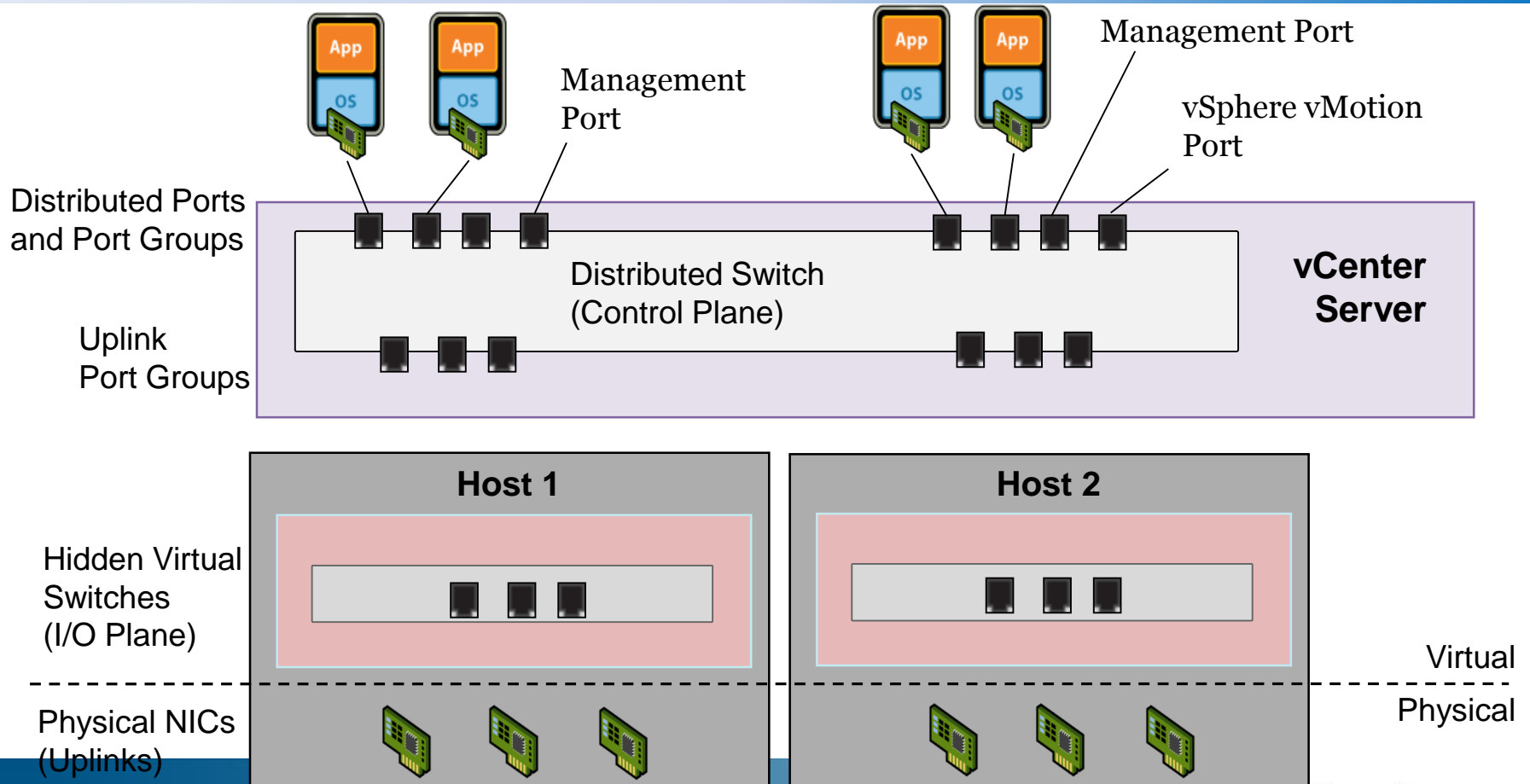
visoka škola za
primijenjeno računarstvo

Vrste virtualnih switcheva, npr. VMware

- 1. Standardni switch - vrste konekcija:
 - VM port grupe
 - VMkernel portovi
 - ✦ IP storage, VMware vSphere® vMotion® migration, VMware vSphere® Fault Tolerance, VMware Virtual SAN™, and VMware vSphere® Replication™
 - ✦ ESXi management network



Distributed Switch Architecture



Algebra

visoka škola za
primijenjeno računarstvo

Feature comparison

Feature	Standard Switch	Distributed Switch
Layer 2 switch	✓	✓
VLAN segmentation	✓	✓
IPv6 support	✓	✓
802.1Q tagging	✓	✓
NIC teaming	✓	✓
Outbound traffic shaping	✓	✓
Inbound traffic shaping		✓
Configuration backup and restore		✓
Private VLANs		✓
Link Aggregation Control Protocol		✓
Data center-level management		✓
Network vMotion		✓
Network I/O Control		✓
Per-port policy settings		✓
Port state monitoring		✓
NetFlow		✓
Port mirroring		✓



Algebra

visoka škola za
primijenjeno računarstvo

Prisjetimo se (3)

➤ 802.1Q

- *Tagiranje paketa*
- *Raspon od 1 do 4095*
- *Modificira frame – MTU*
- *L2 segmentacija*
- *Trunk portovi*



Algebra

visoka škola za
primijenjeno računarstvo

Prisjetimo se (4)

➤ PVLAN

- *Opet 802.1Q*
- *Efikasnije korištenje ID-eva*
- *3 vrste PVLAN-ova*
 - ✦ *Promiscues*
 - ✦ *Community*
 - ✦ *Isolated*



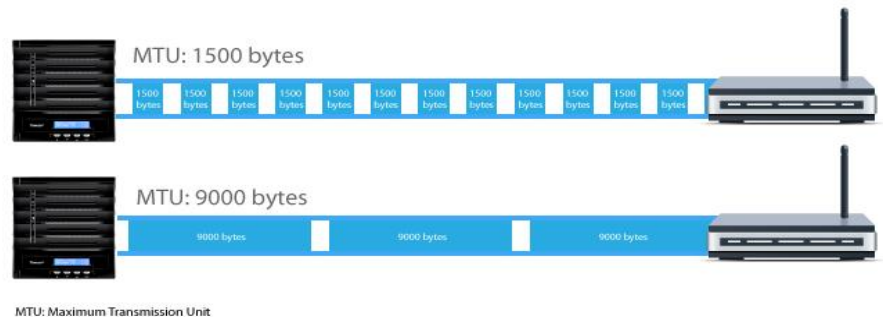
Algebra

visoka škola za
primijenjeno računarstvo

Prisjetimo se (5)

➤ MTU

- *Dužina paketa*
- *1500 bytes - default*
- *Jumbo frames – do 9000*
- *Efikasnost*
- *Prednost na brzim mrežama*



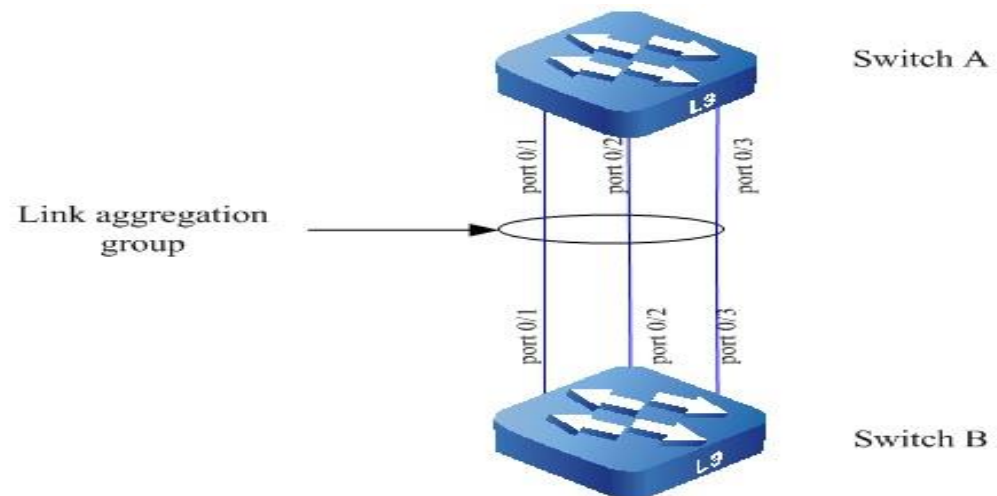
Algebra

visoka škola za
primijenjeno računarstvo

Prisjetimo se (6)

➤ LAG

- *Više fizičkih u jedan logički*
- *Statički ili dinamički (LACP)*
- *Bolji bandwidth*



Algebra

visoka škola za
primijenjeno računarstvo



Algebra

visoka škola za
primijenjeno računarstvo