

Εικονικές μηχανές Virtual machines



vmware®

Λειτουργικά Συστήματα I
Διάλεξη 5: Εικονικές μηχανές

Λιβανός Γιώργος
Εξάμηνο 2017Β'

Remix: Αλέξανδρος Μοσκοφίδης | rev 1.0 | 2021.12.20

Virtualization - Εικονικοποίηση

Η εικονική δημιουργία φυσικών πόρων ενός συστήματος με χρήση λογισμικού (CPU, μνήμη, συσκευές αποθήκευσης, περιφερειακές συσκευές)

●Ρόλος λογισμικού

- ›Λειτουργεί ως «υλικό»

- ›Ενσωματώνει όλες τις καταστάσεις Λ.Σ, κι εφαρμογών

●Επίπεδο Virtualization

- ›Ενδιάμεσος συντονιστής

- ›Διαχωρισμός «υλικού» από το Λ.Σ

- ›Απομόνωση πολλαπλών Λ.Σ.

- ›Διασύνδεση υλικού εντός των εικονικών μηχανών (Virtual Machines - VMs)

Στόχος:

Η φιλοξενία περισσότερων από ένα λειτουργικών συστημάτων (ΛΣ) σε μία φυσική μηχανή.

- ⊙ Απομόνωση(Isolation)

- > Απομόνωση λαθών
- > Απομόνωση απόδοσης

- ⊙ Φορητότητα (Portability)

- > Ανεξαρτησία από το φυσικό υλικό του Υπολογιστή
- > Μεταφορά VMs σε άλλα συστήματα



Βασική ιδέα:

- Διαμοιρασμός υλικού υπολογιστή σε πολλαπλά και διαφορετικά περιβάλλοντα εκτέλεσης
 - > Δημιουργία εικονικού συστήματος (**virtual machine - VM**) στο οποίο μπορούν να «τρέξουν» λειτουργικά συστήματα κι εφαρμογές
- Διαίρεση εικονικού συστήματος σε υπομονάδες (components)
 - > **Host** – το υλικό που φιλοξενεί τη μηχανή
 - > **Virtual machine manager (VMM ή hypervisor)** – δημιουργεί και εκτελεί εικονικές μηχανές μέσω διεπαφών που συμβαδίζουν με το υλικό (host)
 - > **Guest** – διαδικασία που συνοδεύεται με ένα εικονικό αντίγραφο του υλικού (host)
 - Συνήθως ένα λειτουργικό σύστημα
- Ένα φυσικό μηχάνημα (H/Y) μπορεί να «τρέξει » πολλαπλά Λ.Σ. ταυτόχρονα, καθένα στη δική του εικονική μηχανή

Πλεονεκτήματα (1/3)



Οι φυσικές μηχανές συχνά υποχρησιμοποιούνται => αύξηση αποδοτικότητας χρησιμοποιώντας όλους τους πόρους στο 100%

Ασφάλεια

Επιλέγουμε να τρέχουμε διαφορετικές υπηρεσίες σε διαφορετικά ΛΣ, διατηρώντας συγκεκριμένες δικτυακές διεπαφές μεταξύ τους (π.χ. web services)

➤ Προστασία μίας μηχανής από την άλλη, δυσκολία εξάπλωσης ιών

Πλεονεκτήματα (2/3)



Αξιοπιστία

Ένα σύνολο από εικονικές μηχανές εκτελούνται πάνω σε περισσότερες του ενός φυσικές μηχανές, διασυνδεδεμένα στο ίδιο αποθηκευτικό μέσο

Σε περίπτωση παύσης λειτουργίας μίας από τις φυσικές μηχανές, οι εικονικές μηχανές συνεχίζουν αδιάλειπτα στις υπόλοιπες

Πλεονεκτήματα (3/3)



Συμβατότητα μεταξύ συστημάτων, φορητότητα

Ευκολία διαχείρισης VM (πάγωμα, μεταφορά, εκτέλεση, εκκίνηση, αποθήκευσης αντιγράφου κι επαναφοράς)

Ιδανική επιλογή για εκτεταμένη δοκιμή Λ.Σ.

✓ Γρήγορη ανάπτυξη πιλοτικών υπηρεσιών χωρίς επιπλέον επένδυση σε υλικό

Συνδυασμός όλων των πλεονεκτημάτων -> cloud computing

Μειονεκτήματα



Περιορισμένη απόδοση σε σχέση με εκτέλεση των ίδιων διαδικασιών σε ένα φυσικό σύστημα

Απόδοση RAM => πτώση 25% - 75%

Απόδοση Disk I/O => πτώση 5% - 20%

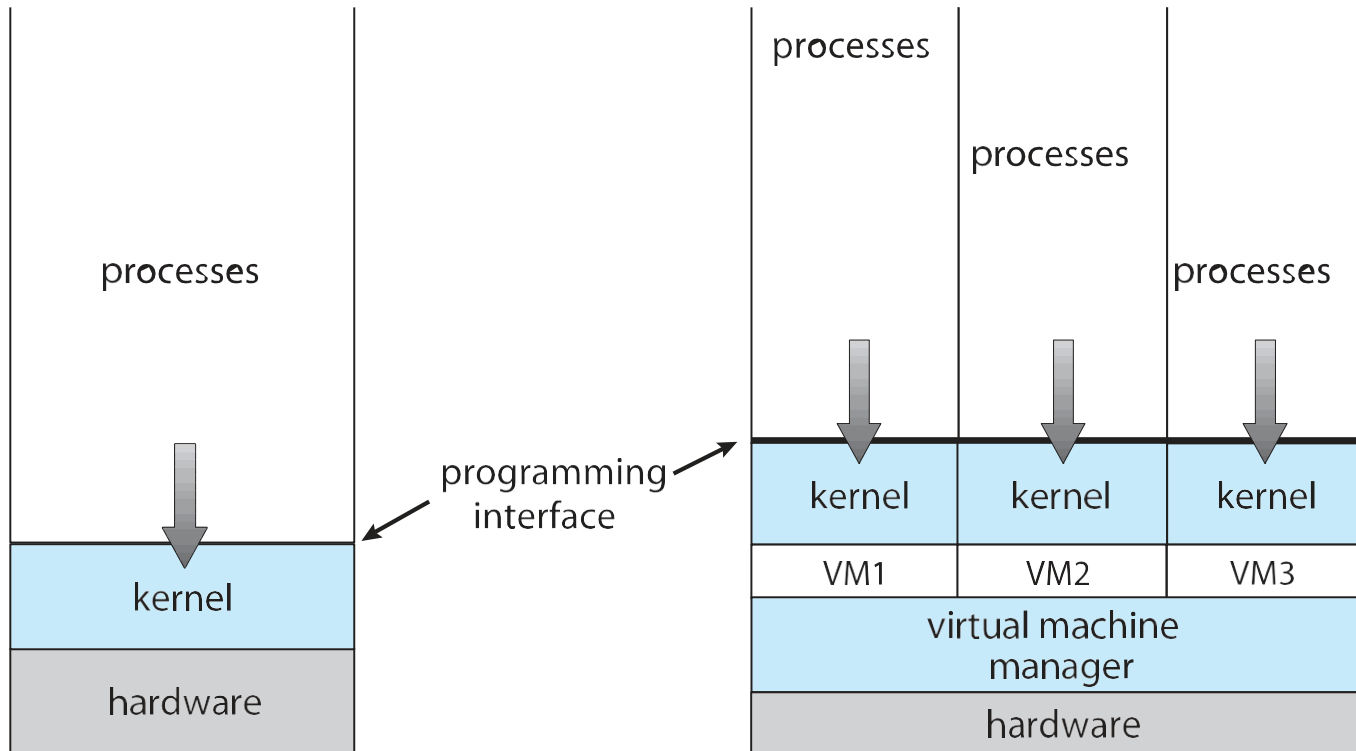
Απόδοση Network => ~10%

Απόδοση CPU => 1% - 7%

➤ Απαίτηση υπολογιστικού συστήματος με αρκετούς πόρους (κυρίως αρκετή μνήμη)

Μη βέλτιστη διαχείριση δίσκων

Μοντέλο



ΛΣ που εκτελείται
σε έναν ΗΥ

3 ΛΣ που εκτελούνται σε
εικονικές μηχανές

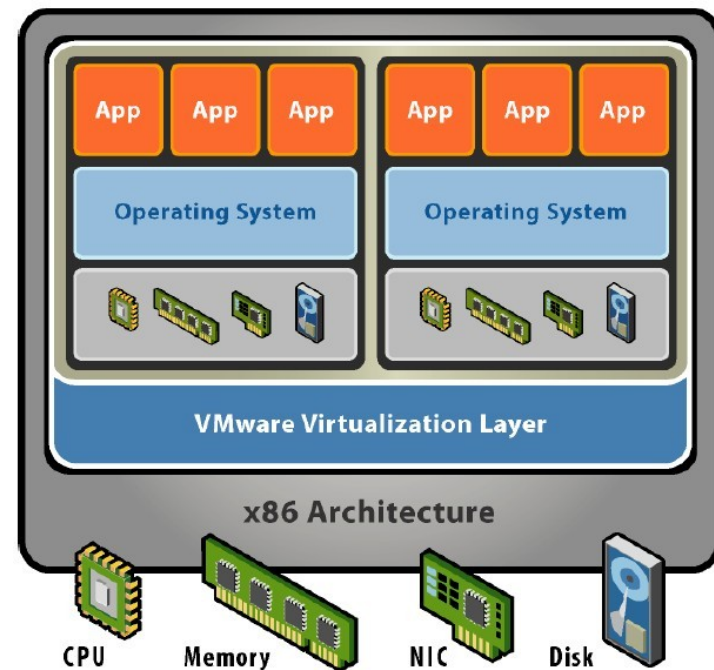
Βασικές αρχές

Οι εικονικές μηχανές λειτουργούν πλήρως απομονωμένες μεταξύ τους.

Κάθε μηχανή εμφανίζεται να διαθέτει ξεχωριστό υλικό.

Οι μηχανές εκτελούνται με τα δικαιώματα των εφαρμογών για το host λειτουργικό σύστημα.

Ο διαμοιρασμός των φυσικών πόρων του συστήματος γίνεται ανάλογα με τις ανάγκες κάθε εικονικής μηχανής.



Τύποι εικονικών Μηχανών (1/2)

Εικονικές Μηχανές Συστήματος (System Virtual Machines)

Οι εικονικές μηχανές αυτού του τύπου προσφέρουν πλήρη εικονικοποίηση (virtualizations).

Λειτουργούν ως υποκατάστατα ενός πραγματικού υπολογιστικού συστήματος και προσφέρουν δυνατότητα εκτέλεσης πλήρους ΛΣ.

Οι υπολογιστικοί πόροι διαμοιράζονται και διαχειρίζονται από την εφαρμογή host.

Έτσι δημιουργούνται πολλαπλά περιβάλλοντα εκτέλεσης ΛΣ τα οποία είναι διαχωρισμένα μεταξύ τους αλλά συνυπάρχουν μέσα στον ίδιο φυσικό υπολογιστή.

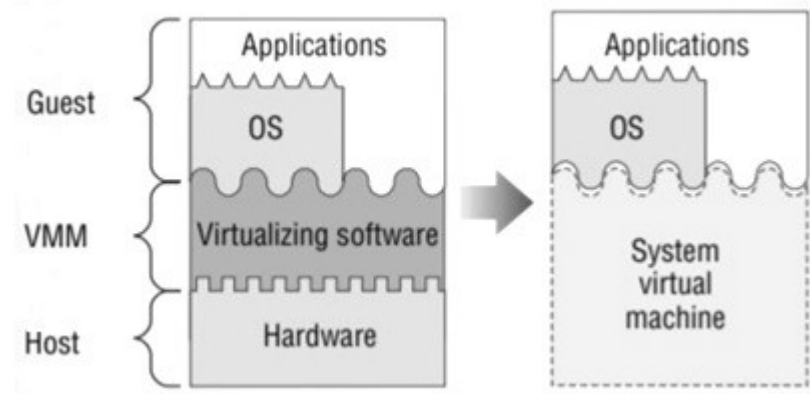
Τύποι εικονικών Μηχανών (1/2)

Εικονικές Μηχανές Συστήματος (System Virtual Machines)

Για να είναι δυνατός ο διαμοιρασμός της κεντρικής μνήμης ανάμεσα στις διαφορετικές εικονικές μηχανές, εφαρμόζονται κατάλληλα συστήματα διαχείρισης μνήμης τα οποία πολλές φορές μπορεί να δεσμεύουν περισσότερη μνήμη από την διαθέσιμη του συστήματος.



vmware®



Τύποι εικονικών Μηχανών (2/2)

Εικονικές Μηχανές Διεργασιών (Process Virtual Machines)

Αυτού του τύπου οι εικονικές μηχανές είναι γνωστές και ως εικονικές μηχανές εφαρμογών.

Είναι ξεχωριστές εφαρμογές, όπως οι υπόλοιπες εφαρμογές που εκτελούνται μέσα στο ΛΣ και εκτελούνται με τα αντίστοιχα δικαιώματα.

Χρησιμοποιούνται για τη δημιουργία ενός περιβάλλοντος προγραμματισμού το οποίο είναι ανεξάρτητο του ΛΣ το οποίο τρέχει ο υπολογιστής στον οποίο φιλοξενούνται.

Με αυτό τον τρόπο, μια εφαρμογή εκτελείται σε ένα περιβάλλον το οποίο είναι αυστηρά προστατευμένο από το υπόλοιπο ΛΣ αλλά και έχει μια σειρά από συγκεκριμένες προδιαγραφές λειτουργίας τις οποίες έχει καθορίσει ο δημιουργός της εφαρμογής.

Τύποι εικονικών Μηχανών (2/2)

Εικονικές Μηχανές Διεργασιών (Process Virtual Machines)

Αυτές οι εικονικές μηχανές υλοποιούνται χρησιμοποιώντας διερμηνευτές.

Η πιο γνωστή εικονική μηχανή αυτοί του τύπου είναι η εικονική μηχανή της γλώσσας προγραμματισμού Java (Java Virtual Machine – JVM).

