

Systemy operacyjne

Ćwiczenia 10: "Wirtualizacja"

Należy przygotować się do zajęć czytając następujące rozdziały książek:

- Stallings: 2.11
- Tanenbaum: 7
- Silberschatz: 16

Zadanie 1

Czemu służy **wirtualizacja**? Jakie są główne różnice między trzema typami **monitorów maszyn wirtualnych**? Który z nich będzie najbardziej odpowiedni dla programisty piszącego oprogramowanie systemowe, a który dla serwerowni oferującej różne systemy wielu klientom?

Zadanie 2

Czym różni się **wirtualizacja na poziomie systemu operacyjnego** od **pełnej wirtualizacji**? Porównaj te rozwiązania – wymień wady i zalety. Do czego służy polecenie **chroot**? Jakie zasoby podlegają izolacji z użyciem technologii Linux VServer?

Zadanie 3

Maszyny wirtualne pracują jako procesy w przestrzeni użytkownika systemu operacyjnego **gospodarza**. Jaki problem z wirtualizacją procesora będzie tu występować? Jak rozwiązać ten problem (a) przy założeniu, że **instrukcje wrażliwe** stanowią podzbiór instrukcji uprzywilejowanych (b) bez powyższego założenia.

Zadanie 4

W jaki sposób **parawirtualizacja** rozwiązuje problem wymieniony w poprzednim zadaniu? Jakim kosztem to się odbywa?

Zadanie 5

Wyjaśnij na przykładzie [JVM](#) lub [CLR](#) czym jest **wirtualizacja środowiska programowania**. W jaki sposób różni się od tej techniki podejście zastosowane w [WINE](#) (**warstwa kompatybilności**)?

Zadanie 6

Rozważmy architekturę sprzętową z pamięcią wirtualną, ale bez wsparcia dla monitorów maszyn wirtualnych. Każda z maszyn wirtualnych nadzorowana przez VMM posiada swoje tablice stron. Uzasadnij, że nie mogą one tłumaczyć adresów wirtualnych generowanych przez maszynę wirtualną bezpośrednio na adresy fizyczne gospodarza. Wyjaśnij zastosowanie mechanizmu **shadow page tables / nested page tables**.

Zadanie 7

Może się zdarzyć, że przydzielimy maszynom wirtualnym więcej zwirtualizowanej pamięci fizycznej niż posiada gospodarz (ang. **overcommitment**). Niestety w takiej sytuacji może powstać problem z wydajnością **wtaczania / wytaczania stron** na dysk – opisz go. W jaki sposób może tu pomóc technika zwana dmuchaniem balonika (ang. **ballooning**)?

Zadanie 8

Rozważmy sytuację z wieloma maszynami wirtualnymi działającymi pod kontrolą tego samego VMM. Na maszynach tych pracuje dokładnie ten sam system operacyjny. Izolacja pamięci operacyjnej prowadzi tu do niepotrzebnej duplikacji ramek – dlaczego? W jaki sposób rozwiązać ten problem?