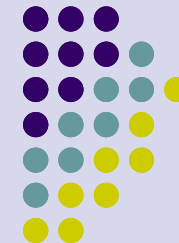


Migrace kódu a procesů



Přednášky z distribuovaných systémů
Ing. Jiří Ledvina, CSc.



Motivace

- Hlavní důvody – výkonnost a flexibilita
- Migrace procesu (silná mobilita)
 - Zlepšení výkonu celého systému – lepší využití celo systémových zdrojů
- Migrace kódu (slabá mobilita)
 - Přesun kódu ze serveru ke klientovi – vyplnění formulářů, redukuje komunikaci, nepotřebuje spojení, kód lze přesunout na klienta předem
 - Posílá části klientské aplikace na server místo dat ze serveru na klienta
 - Zlepšený paralelizmus – webové vyhledávání založené na agentech

Flexibilita



- Dynamická konfigurace distribuovaného systému
- Klienti nepotřebují přeinstalovaný software – zavedení programu na žádost



Modely migrace

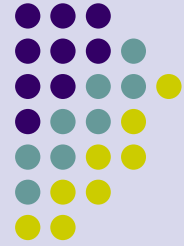
- Proces je dán
 - Segmentem kódu
 - Segmentem zdroje dat
 - Segmentem provedení – procesor
- Slabá kontra silná mobilita
 - Slabá – přenesený program začíná počátečním stavem
- Iniciovaná vysílajícím kontra příjemcem
 - Iniciovaná vysílačem (kód se přenáší z odesílatele)
 - Klient posílá požadavek na DB server
 - Klient by mohl být registrován předem
 - Iniciovaná příjemcem
 - Java Applty
 - Příjemce může být anonymní



Migrace entity

- Migrace kódu
 - Provedeno odděleným procesem
 - Applety – provede s v cílovém procesu
- Migrace procesu
 - Vzdálené klonování
 - Migruje proces

Modely migrace kódu



- Mechanismus mobility

- Slabá mobilita

- Inicializace Odesílatelem
 - Provedení v cílovém procesu
 - Provedení odděleným procesem
 - Inicializace Příjemcem
 - Provedení v cílovém procesu
 - Provedení v odděleném procesu

- Silná mobilita

- Inicializace Odesílatelem
 - Migrace procesu
 - Klonování procesu
 - Inicializace Příjemcem
 - Migrace procesu
 - Klonování procesu

Migrace zdrojů



- Závisí to na propojení procesu a zdroje (bind)
 - Podle identifikátoru
 - Webová stránka, FTP server
 - Podle hodnoty
 - Java knihovny
 - Podle typu
 - Tiskárny, lokální zařízení
- Závisí na typu spojení (attach)
 - Nepřipojený k uzlu
 - Datové soubory
 - Svázané zdroje (může být přesunut, ale za vysokou cenu)
 - Databáze, webové stránky
 - Fixní zdroje
 - Lokální zařízení, koncové body komunikace



Způsoby migrace zdrojů

Proces		Spojení	
	Nespojený	svázaný	fixní
Identifikátor	MV GR	GR MV	GR
Hodnota	CP, MV, GR	GR, CP	GR
Typ	RB, GR, CP	RB, GR, CP	RB, GR

GR – global reference

MV – move resource

CP – copy resource

RB – rebind process to loc. available resource



Migrace virtuální paměti

- **Zmražení a kopírování** – pozastaví proces, kopíruje všechny paměťové stránky, vyřeší propojení, startuje proces v novém hostu
- **Metoda předběžného kopírování** – proces pokračuje v činnosti pokud nejsou stránky překopírovány, pak se zmrazí a kopírují se modifikované stránky
- **Líná migrace** – proces migruje bez přesunu stránek. Stránky migrují když je to potřeba
- **Migrace s distribuovaným systémem souborů**



Zmražení a kopírování

- Pozastaví proces, kopíruje všechny paměťové stránky, vyřeší propojení, startuje proces v novém hostu
 - Plus – čisté a hezké
 - Plus – žádná zbytková závislost
 - Minus – kopírování zbytečných stránek
 - Minus – proces během kopírování neběží

Metoda předběžného kopírování



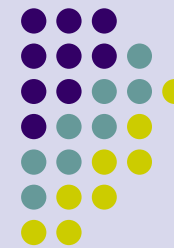
- Proces pokračuje v činnosti pokud nejsou stánky překopírovány, pak se zmrazí a kopírují se modifikované stránky
 - Plus – žádná zbytková závislost
 - Minus – některé stránky musí být kopírovány dvakrát



Líná migrace

- Proces migruje bez přesunu stránek. Stránky migrují když je to potřeba
 - Plus – rozprostření nákladů na migraci
 - Plus – nepotřebné stránky nejsou kopírovány
 - Minus – vytváří zbytkové závislosti

Migrace s distribuovaným systémem souborů



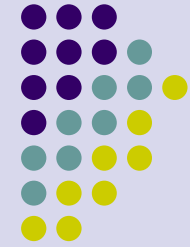
- Paměť procesu existuje jako paměťově mapovaný soubor v DFS. Při migraci jsou špinavé bloky zapsány a soubor je mapován z nového hosta
 - Plus – migrace je rychlá a bez zbytkové závislosti
 - Minus – stránkování je drahé – komunikační čas, čas přístupu



Migrace komunikačních kanálů

- Pokud proces komunikuje přes interprocess komunikaci (IPC), musí také komunikace migrovat
- Jednou z možností je informovat všechny strany spojené s komunikací o novém umístění
 - Plus – žádné zbytkové závislosti
 - Minus – obtížné sledovat všechny zúčastněné procesy
 - Minus – drahé – musí se posílat dost zpráv
- Jiné řešení pomocí redirekce
 - Plus – jednoduše implementovatelné
 - Plus – levné
 - Minus – zbytková závislost
- Hybridní řešení, používá nejdříve redirekci a informuje účastníky o novém umístění pro další komunikaci

Migrace v heterogenních systémech



- Slabá migrace na různé platformy může vyžadovat znovu překládání, nebo virtuální stroj
- Silná migrace na různé platformy vyžaduje řádnou reprezentaci prováděného segmentu, zvláštní zásobník a programový čítač
- Jednou z metod je udržet zásobník migrace
 - Dovoluje pouze migraci ve volání podprogramů
 - Drží kopii zásobníku nezávislou na počítači
 - Upravuje tento zásobník instrukcemi volání a návratu
 - Strojově nezávislé adresy jsou měněny na označená místa pro skoky



Migrovat nebo nemigrovat

- Migrující proces představuje velké náklady, které závisí na:
 - Jestliže je host náhle přetěžován, může migrace pomoci
 - Procesy s významnou meziprocesovou komunikací nebo virtuální pamětí nejsou vhodné pro migraci
 - Pro migraci jsou vhodné procesy s dlouhou dobou běhu, které rozprostřou náklady spojené s migrací na delší dobu
 - Na počítači nezávislý kód je méně nákladný pro migraci