

## Komunikace v DS

Přednášky z distribuovaných systémů  
Ing. Jiří Ledvina, CSc.

## Úvod

- Systém posílání zpráv
- Volání vzdálených podprogramů
- Volání vzdálených metod

Komunikace v distribuovaných systémech

2

## Posílání zpráv

- Blokové/neblokové operace (synchronní/asynchronní)
- Volání s odpovědí/bez odpovědi
- S využitím vyrovnávací paměti/bez využití vyrovnávací paměti
  - V paměti odesílatele
  - V paměti kom. prog. vybavení odesílatele
  - V paměti kom. prog. vybavení příjemce
  - V paměti příjemce
  - Někde v systému

Komunikace v distribuovaných systémech

3

## Posílání zpráv

- Spolehlivý/nespolehlivý komunikační protokol
  - protokoly bez potvrzování
  - protokoly typu Stop a Wait
  - protokoly s okénkem
- Pevná/proměnná délka zprávy
- Přímá/nepřímá komunikace
  - komunikace přímo mezi procesy (identifikace procesu)
  - komunikace prostřednictvím schránek (čísla portů)

Komunikace v distribuovaných systémech

4

## Posílání zpráv

- Mapování adres
  - při překladu (tabulkou jmen)
  - zvláštním protokolem (např. RPC portmapper)
- Rendezvous
  - synchronní přenos zpráv
  - bez vyrovnávacích pamětí

Komunikace v distribuovaných systémech

5

## Volání vzdálených podprogramů

- Problémy
  - spojování – nalezení volané procedury
    - statické linkování
    - dynamické linkování
    - linkování za běhu
  - heterogenita a přenos parametrů – komunikace s různými počítači
    - parametry se přenáší hodnotou
    - bez globálních proměnných a vedlejších efektů
  - homogenita zobrazení parametrů
    - explicitní (ASN.1, BER, PER, DER)
    - implicitní (XDR)

Komunikace v distribuovaných systémech

6

## Volání vzdálených podprogramů

- Problémy
  - transparentnost – změna sémantiky volání oproti lokálnímu
    - sémantika volání – reakce na chyby
      - právě jednou
      - neomezené čekání
      - opakované volání
        - nejvýše jednou – vyvolá se pouze jednou
        - alespoň jednou – volá se opakovaně
        - získání výsledku poslední prováděné operace jednou nebo vůbec - transakce

Komunikace v distribuovaných systémech

7

## Volání vzdálených podprogramů

- Sémantika volání
  - Právě jednou – opakované volání
    - Požadavek se zpravuje právě jednou
    - Každý nový požadavek musí mít jednoznačnou identifikaci
  - Nejvýše jednou (at-most-once) – požadavek se neopakuje
    - Pokud se vrátí výsledek, je procedura provedena. Pokud ne, tak nevíme.
  - Alespoň jednou (at-least-once) – volá se opakovaně dokud klient nedostane odpověď
    - Operace se může provést i vícekrát
    - Idempotentní operace
  - Získání výsledku poslední prováděné operace
  - Jednou nebo vůbec - transakce

Komunikace v distribuovaných systémech

8

## Volání vzdálených podprogramů

- Asynchronní volání vzdálených podprogramů
  - synchronní volání
  - volání bez čekání na odpověď
  - asynchronní volání
    - dvojí volání (parametry, výsledek)
    - zpětné volání
- Bezpečnost RPC
  - bez kontroly
  - heslo
  - UNIX (UID, GID)
  - šifrování

Komunikace v distribuovaných systémech

9

## Doors

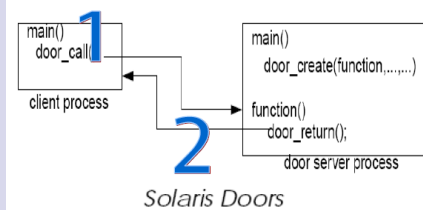
- Vytvořeno Sun Microsystems (Solaris) – rychlé rozhraní pro komunikaci mezi procesy
- Portováno do Linuxu (2.4.18)
- Realizuje RPC v jednom systému, umožňuje volání podprogramu mezi různými procesy
- Server vytváří door, door může být spojen se souborem, klient volá door otevřením souboru
- API
  - door\_create(), fattach(), door\_call(), door\_return(), ...
- Door obsahují pouze jeden volaný program
- Door musí být vytvořeny v rámci vlákna
- Synchronizace na úrovni vláken

Komunikace v distribuovaných systémech

10

## Doors

### How doors provide an IPC



Komunikace v distribuovaných systémech

11

## Spolehlivé bcast protokoly

- Spolehlivé broadcast protokoly
  - klient nezná složení skupiny
  - složení skupiny se mění v čase
  - vzájemná komunikace členů skupiny
  - vzájemná koordinace činnosti

Komunikace v distribuovaných systémech

12

## Spolehlivé bcast protokoly



- Realizace vysílání
  - systémový model
    - transportní úroveň
    - linková úroveň
  - model chyb
    - úplná chyba
    - dočasná chyba (ztráta zprávy)
    - Byzantinská chyba

Komunikace v distribuovaných systémech

13

## Spolehlivé bcast protokoly



- Protokoly
  - Atomický broadcast protokol
  - Uspořádaný broadcast protocol (ABCAST)
    - modifikace – kruh, strom, sběrnice
  - Protokol s oslabeným uspořádáním (CBCAST)
  - protokol pro dynamicky se měnící skupiny (GBCAST)

Komunikace v distribuovaných systémech

14