

Replikace

Přednášky z distribuovaných systémů

Pro a proti replikaci

1. Zvýšení spolehlivosti.
2. Zvýšení výkonnosti.
3. Nutnost zachování škálovatelnosti systému co do počtu komponent i geografické rozlehlosti.
4. Výkonnost se snižuje, protože s opravou jedné kopie souvisí i oprava ostatních kopií pro zachování konzistentnosti.

6.12.2004

DS - Konzistentnost a replikace

2

Vztah ke škálovatelnosti (1)

- Pro zlepšení škálovatelnosti jsou používány replikace a cache.
- Škálovatelnost je obecně prezentována jako problém průchodnosti.
- Replikace dat v blízkosti potenciálních uživatelů může zlepšit výkonnost a zlepšit škálovatelnost.

Potenciální problémy:

- Šířka pásma požadovaná pro aktualizaci kopií může být velká.
- Udržování konzistentních replikovaných kopií může být problémové z pohledu škálovatelnosti.

Proto je třeba **održovat určité dohody při replikaci dat.**

6.12.2004

DS - Konzistentnost a replikace

3

Vztah ke škálovatelnosti (2)

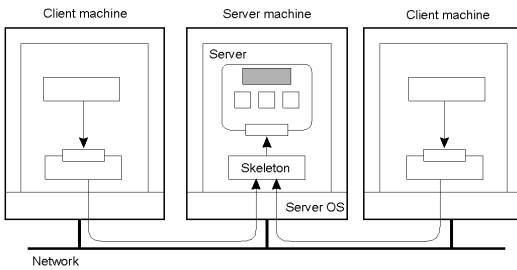
- Vícenásobné kopie.
 - zvyšují výkonnost a redukuje dobu přístupu
 - zvyšují také režii pro udržení konzistentnosti
 - příklad: N - krát replikované objekty
 - frekvence čtení R , frekvence zápisu W
 - je-li $R \ll W$ vysoká konzistentnost zvyšuje režii, zprávy jsou zbytečné
- Zdrojem řešení je udržování konzistentnosti
 - volba vhodné sémantiky
 - těsná konzistentnost vyžaduje globálně synchronizované hodiny
- Řešení: snížíme požadavky na konzistentnost
 - jsou k dispozici různé stupně konzistentnosti

6.12.2004

DS - Konzistentnost a replikace

4

Replikace objektů (1)



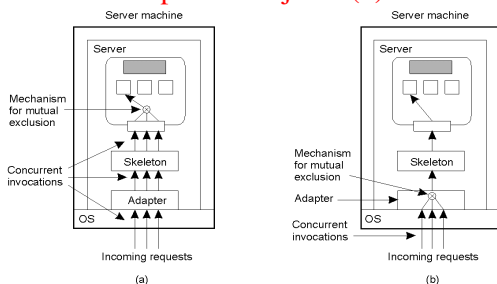
Organizace distribuovaných vzdálených objektů sdílených dvěma různými klienty.

6.12.2004

DS - Konzistentnost a replikace

5

Replikace objektů (2)



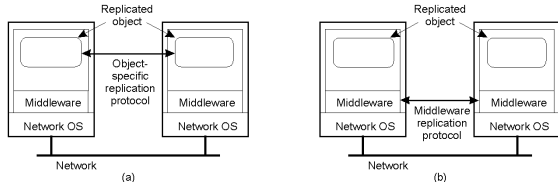
- Vzdálené objekty schopné zpracovávat souběžně vyvolání sebe sama.
- Vzdálený objekt pro který je vyžadován adaptér objektu ke zpracování souběžných volání.

6.12.2004

DS - Konzistentnost a replikace

6

Replikace objektů (3)



- a) Distribuovaný systém pro replikovatelné distribuované objekty – aplikace je schopná replikace.
- b) Distribuovaný systém schopný managementu replik – replikace zpracovává middleware.

6.12.2004

DS - Konzistentnost a replikace

7

Distribuční protokoly

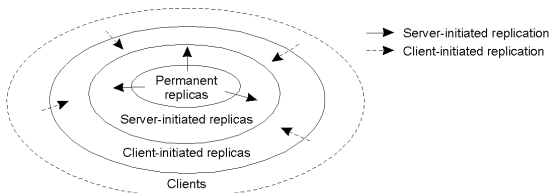
- Rozumná otázka na této úrovni zní: pokud je zvolen model konzistentnosti, jak jsou aktuální opravy šířeny v DS?
- K odpovědi na tuto otázku se musíme podívat na několik distribučních protokolů.
- Avšak předtím ještě musíme udělat rozhodnutí týkající se vhodného umístění replik.

6.12.2004

DS - Konzistentnost a replikace

8

Uspořádání replikací dat



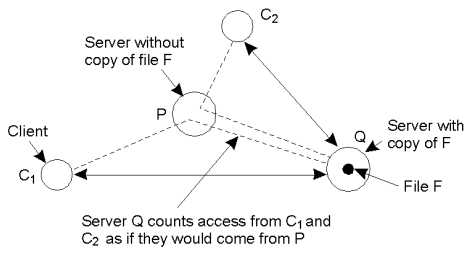
Logická organizace různých typů replikací datové paměti znázorněná jako tři soustředné kruhy.

6.12.2004

DS - Konzistentnost a replikace

9

Repliky iniciované serverem



Čítání požadavků přístupu od různých klientů.

6.12.2004

DS - Konzistentnost a replikace

10

Porovnání protokolů push a pull

	Operace push	Operace pull
Stav serveru	Seznam klientů replik a cache pamětí	žádný
Posílané zprávy	Oprava nebo zpožděné vykonání opravy	Hlasování a oprava
Doba reakce na klientu	Bezprostřední nebo čas vykonání opravy	Čas vykonání opravy

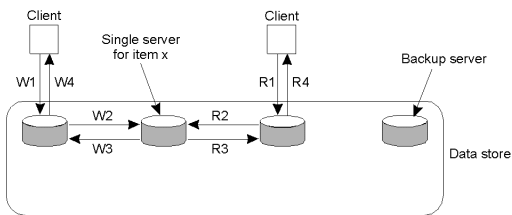
Porovnání mezi protokoly založenými na modelu push a pull operacích v případě systému s více klienty a jedním serverem.

6.12.2004

DS - Konzistentnost a replikace

11

Protokoly se vzdáleným zápisem (1)



- W1. Write request
- W2. Forward request to server for x
- W3. Acknowledge write completed
- W4. Acknowledge write completed

- R1. Read request
- R2. Forward request to server for x
- R3. Return response
- R4. Return response

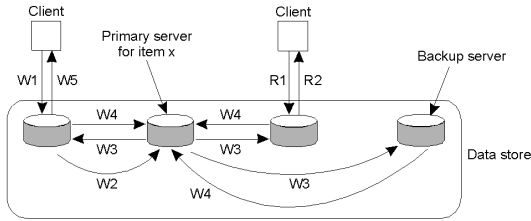
Protokol vzdáleného zápisu do primární kopie s fixním serverem do kterého jsou posílány všechny operace čtení i zápisu.

6.12.2004

DS - Konzistentnost a replikace

12

Protokoly se vzdáleným zápisem (2)



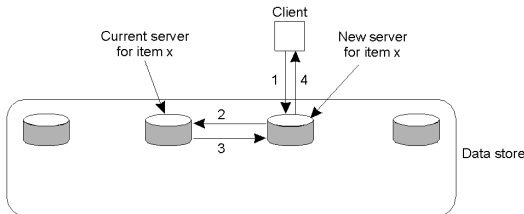
- W1. Write request
 W2. Forward request to primary
 W3. Tell backups to update
 W4. Acknowledge update
 W5. Acknowledge write completed
- R1. Read request
 R2. Response to read
- Princip protokolu se zálohou primární kopie.

6.12.2004

DS - Konzistentnost a replikace

13

Protokoly s lokálním zápisem (1)



1. Read or write request
2. Forward request to current server for x
3. Move item x to client's server
4. Return result of operation on client's server

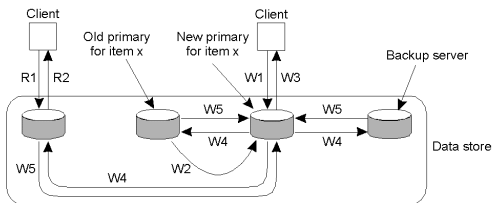
Protokol lokálního zápisu do primární kopie, kdy jedna kopie migruje mezi procesy.

6.12.2004

DS - Konzistentnost a replikace

14

Protokoly s lokálním zápisem (2)

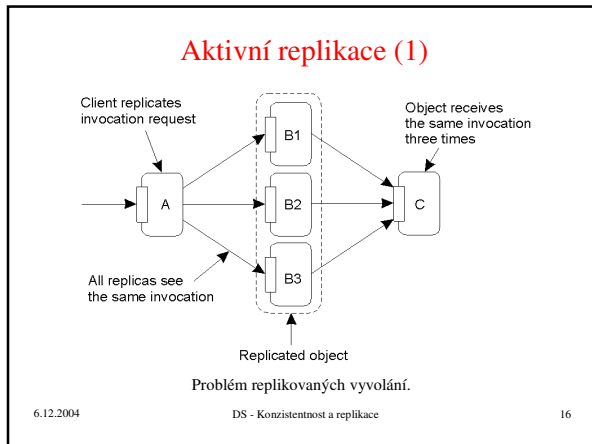


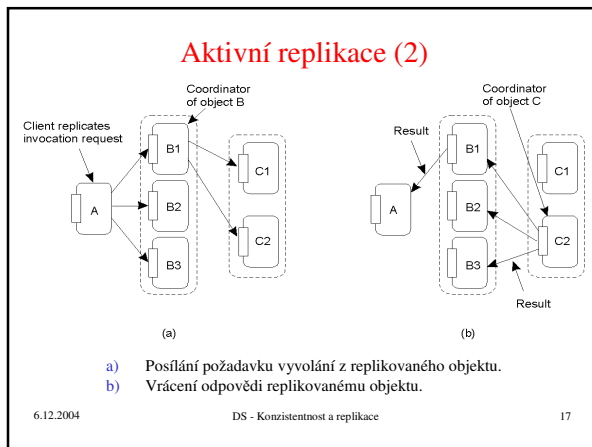
- W1. Write request
 W2. Move item x to new primary
 W3. Acknowledge write completed
 W4. Tell backups to update
 W5. Acknowledge update
- R1. Read request
 R2. Response to read
- Protokol primární kopie, kdy primární kopie migruje k procesům, čekajícím na provedení opravy.

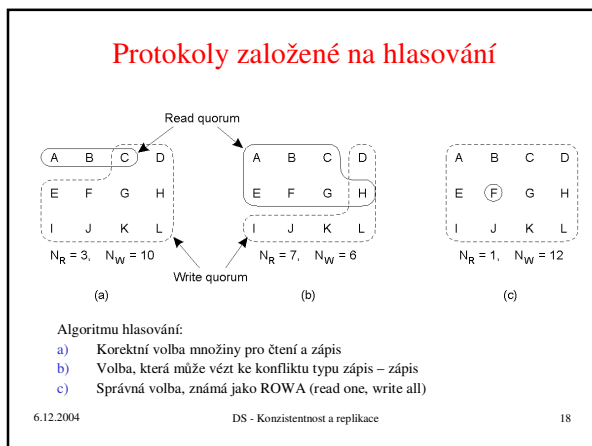
6.12.2004

DS - Konzistentnost a replikace

15







Orca

```

OBJECT IMPLEMENTATION stack;
top: integer;                               # variable indicating the top
stack: ARRAY[integer 0..N-1] OF integer     # storage for the stack
OPERATION push (item: integer)             # function returning nothing
BEGIN
  GUARD top < N DO                          # push item onto the stack
    stack [top] := item;                   # increment the stack pointer
    top := top + 1;
  OD;
END;
OPERATION pop():integer;                   # function returning an integer
BEGIN
  GUARD top > 0 DO                          # suspend if the stack is empty
    top := top - 1;                       # decrement the stack pointer
    RETURN stack [top];                   # return the top item
  OD;
END;
BEGIN                                     # initialization
  top := 0;
END;

```

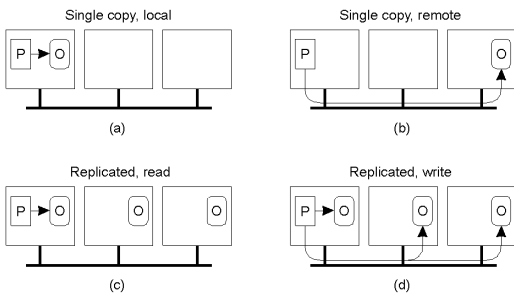
Zjednodušený objekt zásobníku v Orca s interními daty a dvěma operacemi.

6.12.2004

DS - Konzistentnost a replikace

19

Řízení sdílených objektů v Orca



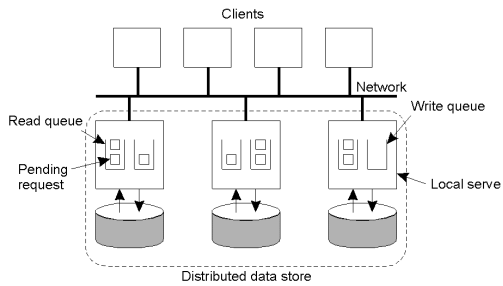
Čtyři případy procesu *P* provádějícího operace nad objektem *O* v Orca.

6.12.2004

DS - Konzistentnost a replikace

20

Příčinně konzistentní líná replikace



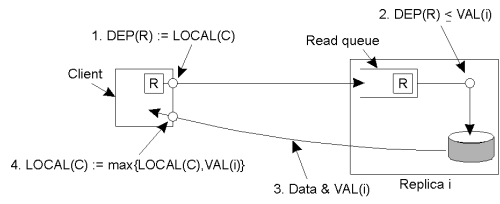
Obecná organizace distribuované paměti. Klienti na sebe také přebírají zpracování konzistentní komunikace.

6.12.2004

DS - Konzistentnost a replikace

21

Zpracování operací čtení



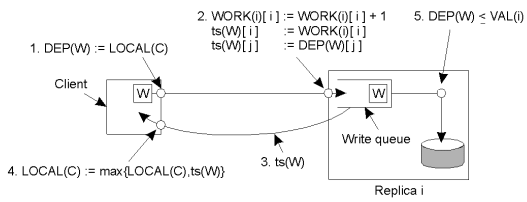
Provádění operace čtení nad lokální kopií.

6.12.2004

DS - Konzistentnost a replikace

22

Zpracování operací zápisu



Provádění operace zápisu nad lokální kopií.

6.12.2004

DS - Konzistentnost a replikace

23
