Replikacja systemowa (HSR)

Poziom: średni **Dotyczy: SAP HANA 2.0 SPS ≥ 04** **Czas: ~25 min**

HSR replikuje całą instancję — wszystkie bazy tenant naraz — jako jedną spójną całość, w odróżnieniu od mechanizmów replikacji innych silników działających na poziomie pojedynczej bazy.

Skróty użyte na tej stronie (6)

Skrót	Co znaczy
CLI	Command Line Interface: praca przez wpisywanie komend w terminalu
HANA	SAP HANA: baza danych w pamięci firmy SAP, używana do dużych systemów księgowych i magazynowych
HSR	HANA System Replication: replikacja bazy SAP HANA na drugi serwer
RPO	Recovery Point Objective: ile danych wolno stracić przy awarii
SAP	Systeme, Anwendungen und Produkte in der Datenverarbeitung: niemiecki producent oprogramowania klasy ERP, właściciel silnika HANA i przejętego wcześniej Sybase ASE
SQL	Structured Query Language: język zapytań do relacyjnych baz danych

Fiszka

TYLKO ODCZYT

Włączenie instancji jako podstawowej: hdbnsutil -sr_enable

```
hdbnsutil -sr_enable --name=NazwaSitePodstawowej
```

Włączenie instancji jako podstawowej, z nazwanym punktem odniesienia (`site name`) używanym potem przez instancje drugorzędne.

hdbnsutil = narzędzie administracyjne SAP HANA sterujące replikacją systemową i resetem hasła konta SYSTEM

TYLKO ODCZYT

Zarejestrowanie instancji jako drugorzędnej: hdbnsutil -sr_register

```
hdbnsutil -sr_register --name=NazwaSiteDrugorzednej --remoteHost=NazwaSerwera --
remoteInstance=NumerInstancji --replicationMode=sync --operationMode=logreplay
```

Zarejestrowanie instancji jako drugorzędnej wobec wskazanej instancji podstawowej — wykonywane na zatrzymanej instancji drugorzędnej.

hdbnsutil = narzędzie administracyjne SAP HANA sterujące replikacją systemową i resetem hasła konta SYSTEM

ZMIENIA SYSTEM

Wyrejestrowanie odbiorcy replikacji: hdbnsutil -sr_unregister

```
hdbnsutil -sr_unregister --id=2 --force
```

Wykonujemy z poziomu CLI Bash/SH, zalogowani na odpowiedniego użytkownika (`sidadm`).

CLI = Command Line Interface: praca przez wpisywanie komend w terminalu · **hdbnsutil** = narzędzie administracyjne SAP HANA sterujące replikacją systemową i resetem hasła konta SYSTEM

TYLKO ODCZYT

Sprawdzenie stanu replikacji: hdbnsutil -sr_state

```
hdbnsutil -sr_state
```

Wykonujemy z poziomu CLI Bash/SH, zalogowani na odpowiedniego użytkownika (`sidadm`).

Przykład:

Pokaż pełny przykład (27 linii)

```
checking for active or inactive nameserver ...
System Replication State
~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~
online: true

mode: primary
```

```
operation mode: logreplay
site id: 1
site name: hana01

is source system: true
is secondary/consumer system: false
has secondaries/consumers attached: true
is a takeover active: false

Site Mappings:
~~~~~~~~~~~~~~
hana01 (primary/primary)
    |---hana02 (secondary/logreplay)

Tier of hana01: 1
Tier of hana02: 2

Replication mode of hana01: primary
Replication mode of hana02: sync

status site="hana02": ACTIVE
```

Pole `mode` mówi, czy dana instancja jest obecnie `primary` czy `secondary`, `status site` na końcu wyniku pokazuje stan połączenia z każdą instancją drugorzędną — `ACTIVE` oznacza replikację działającą bez opóźnień, `ERROR` sygnalizuje przerwane połączenie wymagające interwencji.

CLI = Command Line Interface: praca przez wpisywanie komend w terminalu · **hdbnsutil** = narzędzie administracyjne SAP HANA sterujące replikacją systemową i resetem hasła konta SYSTEM

TYLKO ODCZYT

Podgląd stanu replikacji z poziomu SQL: SELECT z SYS.M_SERVICE_REPLICATION

```
SELECT SITE_NAME, SECONDARY_HOST, REPLICATION_MODE, REPLICATION_STATUS,
SHIPPED_LOG_BUFFERS_COUNT
FROM SYS.M_SERVICE_REPLICATION;
```

Przykład:

```
SITE_NAME   SECONDARY_HOST   REPLICATION_MODE   REPLICATION_STATUS
SHIPPED_LOG_BUFFERS_COUNT
hana01    hana02         SYNC               ACTIVE               184213
```

SQL = Structured Query Language: język zapytań do relacyjnych baz danych

TYLKO ODCZYT

Wykonanie przełączenia drugorzędnej instancji na podstawową: hdbnsutil -sr_takeover

```
hdbnsutil -sr_takeover
```

Po `takeover` dawna instancja podstawowa (jeśli wciąż działa) nie wraca automatycznie do roli drugorzędnej wobec nowej podstawowej — wymaga to ponownej rejestracji (`sr_register`) w odwrotnym kierunku, żeby topologia znów stała się spójna, oraz świadomej decyzji, że dane na dawnej podstawowej od momentu awarii (jeśli jakiekolwiek powstały bez replikacji) zostaną odrzucone.

hdbnsutil = narzędzie administracyjne SAP HANA sterujące replikacją systemową i resetem hasła konta SYSTEM

Z życia wzięte

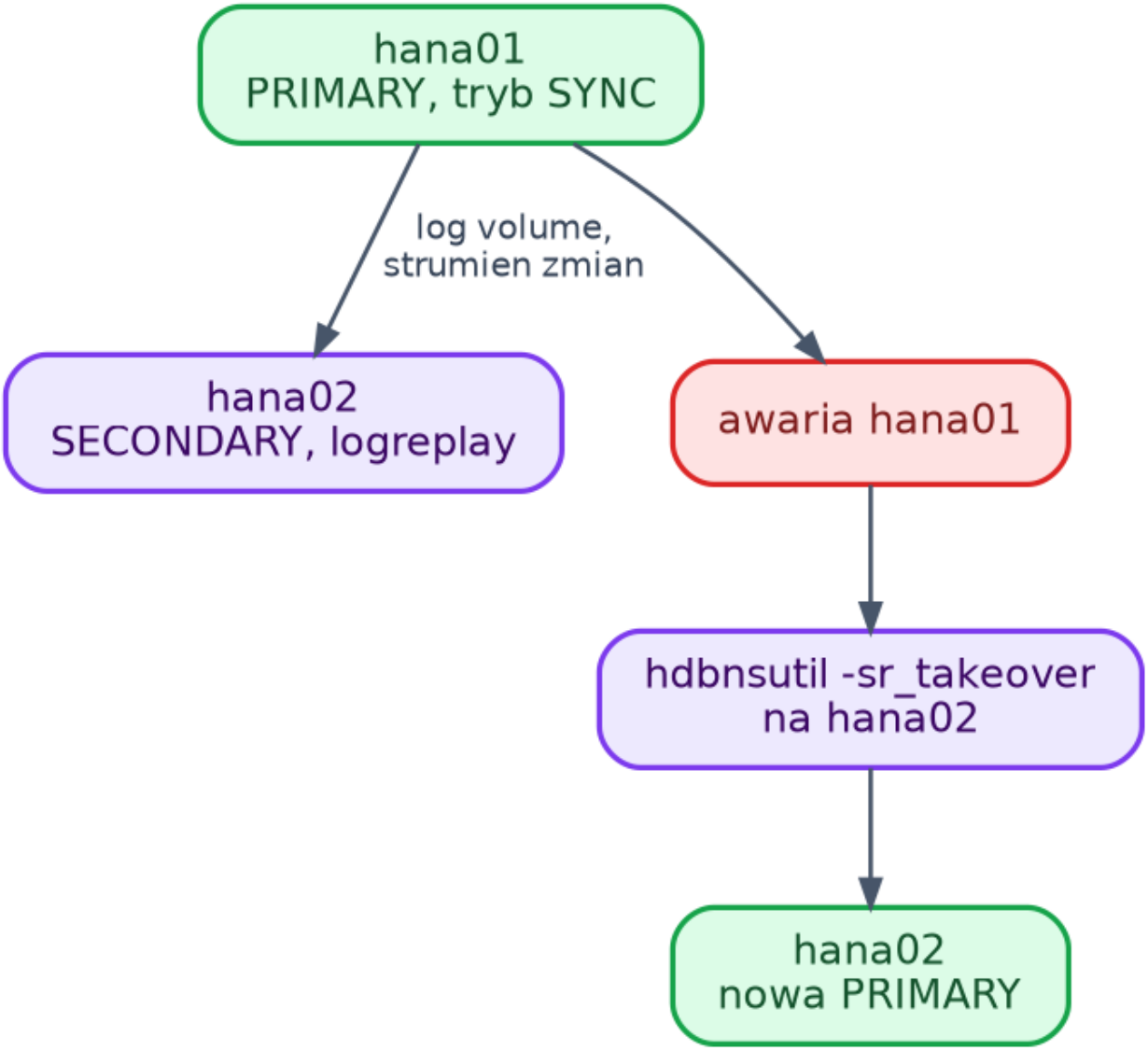
Z ŻYCIA WZIĘTE

Zanim pan Zbigniew zdecyduje, czy pilotaż SAP na hana01 przejdzie do produkcji, chce wiedzieć, co się stanie, gdyby ten jeden serwer padł. Konfigurujemy HANA System Replication do drugiej maszyny hana02 w trybie SYNC, żeby żadna zatwierdzona transakcja nie zginęła przy awarii. Podczas testu wyłączamy hana01 siłą i wykonujemy hdbnsutil -sr_takeover na hana02, które przejmuje rolę podstawowej w niecałą minutę. Pan Zbigniew dostaje jasną odpowiedź, ile trwałby taki failover, zanim podejmie decyzję o dalszym rozwoju pilotażu.

Czym jest HANA System Replication

> **Pojęcie: HANA System Replication (HSR).** Wbudowany mechanizm replikacji fizycznej między dwiema (albo więcej) instalacjami HANA — instancja podstawowa (`primary`) wysyła strumień zmian log volume do instancji drugorzędnej (`secondary`), która odtwarza je u siebie, utrzymując kopię danych gotową do przejęcia ruchu w razie awarii instancji podstawowej.
>
> Ogólny podział trybów replikacji rozwija strona fundamentów Replikacja: synchroniczna, asynchroniczna, logiczna, fizyczna — HSR w tym podziale jest zawsze fizyczna, bo replikuje zmiany na poziomie stron danych i logu, nie poleceń SQL.

W przeciwieństwie do replikacji MySQL/MariaDB opartej o binlog, HSR obejmuje całą instalację naraz — System DB i wszystkie tenanty replikują się razem, jako jedna spójna jednostka, nie da się replikować pojedynczego tenanta bez reszty.



Instancja podstawowa wysyla log volume do drugorzednej, ktora przy awarii przejmuje role podstawowej przez sr_takeover (kliknięcie otwiera pełny rozmiar)

Tryby SYNC, SYNCMEM, ASYNC

> **Pojęcie: tryb replikacji HSR.** Ustawienie decydujące o tym, kiedy instancja podstawowa potwierdza `COMMIT` klientowi w stosunku do momentu, w którym dana zmiana dotarła do instancji drugorzędnej.

Tryb	Kiedy primary potwierdza COMMIT	Ryzyko utraty danych przy awarii primary

SYNC	dopiero po zapisaniu logu na dysku instancji secondary	brak, przy prawidłowym failover
SYNCMEM	po dotarciu logu do pamięci (nie dysku) instancji secondary	minimalne, tylko przy jednoczesnej awarii obu instancji
ASYNC	natychmiast, bez czekania na secondary	możliwa utrata ostatnich transakcji przy awarii primary

Wybór trybu jest kompromisem między odpornością na utratę danych a opóźnieniem zapisów odczuwalnym przez aplikację — `SYNC` dający zerową utratę danych ma sens praktyczny głównie wtedy, gdy instancja drugorzędna jest blisko sieciowo (ten sam data center albo bliski drugi), bo każdy `COMMIT` czeka na potwierdzenie z drugiej strony. `ASYNC` jest typowym wyborem dla ośrodka zapasowego oddalonego geograficznie, gdzie opóźnienie sieciowe uczyniłoby `SYNC` niepraktycznym.

Operation mode

> **Pojęcie: operation mode.** Ustawienie decydujące o tym, co dzieje się z pamięcią danych na instancji drugorzędnej między odebranymi paczkami replikacji. `delta_datashipping` (starszy, prostszy) okresowo przesyła pełne różnice danych. `logreplay` (domyślny od HANA 2.0) odtwarza log transakcyjny bezpośrednio na drugorzędnej, trzymając tam dane już załadowane do pamięci w takiej samej postaci co na primary — dzięki temu failover jest szybszy, bo drugorzędna nie musi doładowywać danych z dysku w momencie przejęcia. `logreplay_readaccess` rozszerza `logreplay` o możliwość wykonywania zapytań tylko do odczytu bezpośrednio na instancji drugorzędnej, zanim jeszcze dojdzie do failover.

hdbnsutil -sr_register i -sr_enable — konfiguracja

> **Pojęcie: hdbnsutil.** Narzędzie CLI operujące na procesie `nameserver`, opisanym na stronie Architektura SAP HANA: instancja, numer, nazwa SID, procesy — obsługuje zarówno reset hasła `SYSTEM` opisany na stronie Użytkownicy i hasła, jak i cały cykl życia replikacji systemowej.

Wyrejestrowanie odbiorcy replikacji DB

> **Pojęcie: sr_unregister.** Trwale usuwa wskazaną instancję drugorzędną (`id` to numer site'a widoczny w wyniku `sr_state`, opisanym niżej) z konfiguracji replikacji podstawowej — po tym poleceniu instancja podstawowa przestaje wysyłać do niej strumień zmian, a wskazana instancja drugorzędna, jeśli polecenie wykonano na niej samej, wraca do stanu samodzielnej, niezależnej bazy. Flaga `--force` pomija dodatkowe potwierdzenia i jest typowa przy odbiorcy, który już nie odpowiada (na przykład trwale wyłączonym), inaczej narzędzie oczekuje, że wyrejestrowanie wykonamy najpierw na samym odbiorcy.

M_SERVICE_REPLICATION — podgląd z poziomu SQL

> **Pojęcie: M_SERVICE_REPLICATION.** Widok systemowy dostępny przez `hdbsql`, opisany na stronie hdbsql: klient wiersza poleceń, pokazujący ten sam stan replikacji co `hdbnsutil -sr_state`, ale z poziomu SQL i z dodatkową metryką opóźnienia w sekundach — wygodniejszy do wpięcia w system monitoringu niż parsowanie tekstowego wyniku narzędzia systemowego.

Takeover

> **Pojęcie: takeover.** Operacja przełączenia instancji drugorzędnej w rolę podstawowej, wykonywana świadomie przy planowanej migracji albo w reakcji na awarię instancji podstawowej.

Częste błędy

Wyrejestrowanie bez --force na odbiorcy, który już nie odpowiada. Bez `--force` `sr_unregister` oczekuje potwierdzenia z drugiej strony połączenia — na trwale niedostępnym hoście polecenie wisi albo kończy się błędem timeoutu, dopóki nie dodamy flagi wymuszającej.

Traktowanie ASYNC jak SYNC przy planowaniu RPO. Instalacja HSR w trybie `ASYNC` nie gwarantuje zerowej utraty danych przy awarii instancji podstawowej — świadomość tego kompromisu powinna wejść wprost do dokumentu RPO/RTO, opisanego ogólnie na stronie fundamentów RPO i RTO: dwie liczby, od których zaczyna się każdy plan backupu, a nie zostać odkryta dopiero przy realnym failover.

Powiązane: Architektura SAP HANA: instancja, numer, nazwa SID, procesy · Użytkownicy i hasła · Replikacja: synchroniczna, asynchroniczna, logiczna, fizyczna

Źródła: dokumentacja SAP HANA, „SAP HANA System Replication Guide" · procedura autora

---

Revision #42
Created 2025-03-09 17:41:54 UTC by Tomasz Konieczny
Updated 2026-10-26 14:08:37 UTC by Tomasz Konieczny