

Tibero

릴리즈 노트

Tibero 6



Copyright © 2020 TmaxData Co., Ltd. All Rights Reserved.

Copyright Notice

Copyright © 2020 TmaxData Co., Ltd. All Rights Reserved.

대한민국 경기도 성남시 분당구 황새울로258번길 29, BS 타워 9층 우)13595

Website

<http://www.tmaxdata.com>

기술서비스센터

Tel : +82-1544-8629

E-Mail : info@tmax.co.kr

Restricted Rights Legend

All TmaxData Software (Tibero®) and documents are protected by copyright laws and international convention. TmaxData software and documents are made available under the terms of the TmaxData License Agreement and this document may only be distributed or copied in accordance with the terms of this agreement. No part of this document may be transmitted, copied, deployed, or reproduced in any form or by any means, electronic, mechanical, or optical, without the prior written consent of TmaxData Co., Ltd. Nothing in this software document and agreement constitutes a transfer of intellectual property rights regardless of whether or not such rights are registered) or any rights to TmaxData trademarks, logos, or any other brand features.

This document is for information purposes only. The company assumes no direct or indirect responsibilities for the contents of this document, and does not guarantee that the information contained in this document satisfies certain legal or commercial conditions. The information contained in this document is subject to change without prior notice due to product upgrades or updates. The company assumes no liability for any errors in this document.

이 소프트웨어(Tibero®) 사용설명서의 내용과 프로그램은 저작권법과 국제 조약에 의해서 보호받고 있습니다. 사용설명서의 내용과 여기에 설명된 프로그램은 TmaxData Co., Ltd.와의 사용권 계약 하에서만 사용이 가능하며, 사용설명서는 사용권 계약의 범위 내에서만 배포 또는 복제할 수 있습니다. 이 사용설명서의 전부 또는 일부분을 TmaxData의 사전 서면 동의 없이 전자, 기계, 녹음 등의 수단을 사용하여 전송, 복제, 배포, 2차적 저작물작성 등의 행위를 하여서는 안 됩니다.

이 소프트웨어 사용설명서와 프로그램의 사용권 계약은 어떠한 경우에도 사용설명서 및 프로그램과 관련된 지적 재산권(등록 여부를 불문)을 양도하는 것으로 해석되지 아니하며, 브랜드나 로고, 상표 등을 사용할 권한을 부여하지 않습니다. 사용설명서는 오로지 정보의 제공만을 목적으로 하고, 이로 인한 계약상의 직접적 또는 간접적 책임을 지지 아니하며, 사용설명서 상의 내용은 법적 또는 상업적인 특정한 조건을 만족시키는 것을 보장하지는 않습니다. 사용설명서의 내용은 제품의 업그레이드나 수정에 따라 그 내용이 예고 없이 변경될 수 있으며, 내용상의 오류가 없음을 보장하지 아니합니다.

Trademarks

Tibero® is a registered trademark of TmaxData Co., Ltd. Other products, titles or services may be registered trademarks of their respective companies.

Tibero®는 TmaxData Co., Ltd.의 등록 상표입니다. 기타 모든 제품들과 회사 이름은 각각 해당 소유주의 상표로서 참조용으로만 사용됩니다.

Open Source Software Notice

Some modules or files of this product are subject to the terms of the following licenses. : OpenSSL, RSA Data Security, Inc., Apache Foundation, Jean-loup Gailly and Mark Adler, Paul Hsieh's hash

Detailed Information related to the license can be found in the following directory : \${INSTALL_PATH}/license/oss_licenses

본 제품의 일부 파일 또는 모듈은 다음의 라이선스를 준수합니다. : OpenSSL, RSA Data Security, Inc., Apache Foundation, Jean-loup Gailly and Mark Adler, Paul Hsieh's hash

관련 상세한 정보는 제품의 다음의 디렉터리에 기재된 사항을 참고해 주십시오. : \${INSTALL_PATH}/license/oss_licenses

안내서 정보

안내서 제목: Tibero 릴리즈 노트

발행일: 2020-08-21

소프트웨어 버전: Tibero 6(FixSet07)

안내서 버전: v2.1.7.5

내용 목차

안내서에 대하여	vii
제1장 소개	1
1.1. 릴리즈 이력	1
제2장 Tibero 6 FixSet07	3
2.1. 신규 기능	3
2.1.1. DBMS 엔진	3
2.1.2. 유틸리티	6
2.2. 변경 기능	6
2.2.1. DBMS 엔진	6
2.2.2. 클라이언트 드라이버	9
2.2.3. 유틸리티	9
2.3. Notice	9
2.3.1. 플랫폼별 포함된 Gateway 정보	9
2.3.2. 프로세스 명 변경	11
제3장 Tibero 6 FixSet06	13
3.1. 신규 기능	13
3.1.1. DBMS 엔진	13
3.1.2. 클라이언트 드라이버	15
3.1.3. 유틸리티	16
3.2. 변경 기능	16
3.2.1. DBMS 엔진	16
제4장 Tibero 6 FixSet05	19
4.1. 신규 기능	19
4.1.1. DBMS 엔진	19
4.1.2. 유틸리티	21
4.2. 변경 기능	22
4.2.1. DBMS 엔진	22
제5장 Tibero 6 FixSet04	25
5.1. 신규 기능	25
5.1.1. DBMS 엔진	25
5.1.2. 클라이언트 드라이버	27
5.1.3. 유틸리티	28
5.2. 변경 기능	28
5.2.1. DBMS 엔진	28
5.2.2. 유틸리티	28
제6장 Tibero 6 FixSet03	31
6.1. 신규 기능	31
6.1.1. DBMS 엔진	31

6.1.2.	클라이언트 드라이버	33
6.1.3.	유틸리티	33
6.2.	변경 기능	34
6.2.1.	DBMS 엔진	34
6.2.2.	유틸리티	34
제7장	Tibero 6 FixSet02	37
7.1.	신규 기능	37
7.1.1.	DBMS 엔진	37
7.1.2.	유틸리티	39
7.2.	변경 기능	39
7.2.1.	DBMS 엔진	39
7.2.2.	유틸리티	40
제8장	Tibero 6 FixSet01	43
8.1.	신규 기능	43
8.1.1.	DBMS 엔진	43
8.1.2.	클라이언트 드라이버	50
8.1.3.	유틸리티	51
8.2.	변경 기능	54
8.2.1.	DBMS 엔진	54
8.2.2.	클라이언트 드라이버	56
8.2.3.	유틸리티	56

안내서에 대하여

안내서의 대상

본 안내서는 Tibero[®](이하 Tibero)를 사용하는 모든 데이터베이스 사용자를 대상으로 기술된 안내서이다. Tibero 6의 새로운 기능과 이전 버전에 대한 변경 사항을 설명한다.

안내서의 전제 조건

본 안내서를 원활하게 이해하기 위해서는 이전 버전의 Tibero를 충분히 알고 있어야 한다. 본 안내서는 추가, 변경된 기능에 대해서만 간단히 언급하며, 자세한 내용은 해당 안내서를 참고하기 바란다.

안내서 규약

표기	의미
<<AaBbCc123>>	프로그램 소스 코드의 파일명
<Ctrl>+C	Ctrl과 C를 동시에 누름
[Button]	GUI의 버튼 또는 메뉴 이름
진하게	강조
""(따옴표)	다른 관련 안내서 또는 안내서 내의 다른 장 및 절 언급
'입력항목'	화면 UI에서 입력 항목에 대한 설명
하이퍼링크	메일 계정, 웹 사이트
>	메뉴의 진행 순서
+----	하위 디렉터리 또는 파일 있음
----	하위 디렉터리 또는 파일 없음
참고	참고 또는 주의사항
주의	주의할 사항
[그림 1.1]	그림 이름
[예 1.1]	예제 이름
AaBbCc123	Java 코드, XML 문서
[command argument]	옵션 파라미터
< xyz >	'<'와 '>' 사이의 내용이 실제 값으로 변경됨
	선택 사항. 예) A B: A나 B 중 하나
...	파라미터 등이 반복되어서 나옴
\${ }	환경변수

안내서 변경이력

[illegible]

시스템 사용 환경

	요구 사항
Platform	HP-UX 11i (IA64)
	Solaris (Solaris 10)
	AIX (PPC 5L/AIX 5.3)
	GNU (X86, 64, IA64)
	Linux kernel 2.6 이상
	Windows(x86) 32bit/64bit
Hardware	최소 2.5GB 하드디스크 공간
	1GB 이상 메모리 공간
Compiler	PSM (C99 지원 필요)
	tbESQL/C (C99 지원 필요)

관련 안내서

안내서	설명
Tibero 설치 안내서	설치 시 필요한 시스템 요구사항과 설치 및 제거 방법을 기술한 안내서이다.
Tibero tbCLI 안내서	Call Level Interface인 tbCLI의 개념과 구성요소, 프로그램 구조를 소개하고 tbCLI 프로그램을 작성하는 데 필요한 데이터 타입, 함수, 에러 메시지를 기술한 안내서이다.
Tibero 애플리케이션 개발자 안내서	각종 애플리케이션 라이브러리를 이용하여 애플리케이션 프로그램을 개발하는 방법을 기술한 안내서이다.
Tibero External Procedure 안내서	External Procedure를 소개하고 이를 생성하고 사용하는 방법을 기술한 안내서이다.
Tibero JDBC 개발자 안내서	Tibero에서 제공하는 JDBC 기능을 이용하여 애플리케이션 프로그램을 개발하는 방법을 기술한 안내서이다.
Tibero tbESQL/C 안내서	C 프로그래밍 언어를 사용해 데이터베이스 작업을 수행하는 각종 애플리케이션 프로그램을 작성하는 방법을 기술한 안내서이다.
Tibero tbESQL/COBOL 안내서	COBOL 프로그래밍 언어를 사용해 데이터베이스 작업을 수행하는 각종 애플리케이션 프로그램을 작성하는 방법을 기술한 안내서이다.
Tibero tbPSM 안내서	저장 프러시저 모듈인 tbPSM의 개념과 문법, 구성요소를 소개하고, tbPSM 프로그램을 작성하는 데 필요한 제어 구조, 복합 타입, 서브 프로그램, 패키지 및 SQL 문장을 실행하고 에러를 처리하는 방법을 기술한 안내서이다.
Tibero tbPSM 참조 안내서	저장 프러시저 모듈인 tbPSM의 패키지를 소개하고, 이러한 패키지에 포함된 각 프러시저와 함수의 프로토타입, 파라미터, 예제 등을 기술한 참조 안내서이다.
Tibero 관리자 안내서	Tibero의 동작과 주요 기능의 원활한 수행을 보장하기 위해 DBA가 알아야 할 관리 방법을 논리적 또는 물리적 측면에서 설명하고, 관리를 지원하는 각종 도구를 기술한 안내서이다.
Tibero tbAdmin 안내서	SQL/PSM 처리와 DBA를 위한 시스템 관리 기능을 제공하는 GUI 기반의 툴인 tbAdmin을 소개하고, 설치 및 사용 방법을 기술한 안내서이다.
Tibero	데이터베이스와 관련된 작업을 수행하기 위해 필요한 유틸리티의 설치 및 환경설정, 사용 방법을 기술한 안내서이다.

안내서	설명
유틸리티 안내서	
Tibero TAS 안내서	Tibero Active Storage(TAS)를 사용해서 Tibero의 파일을 관리하고자 하는 관리자를 대상으로 기술한 안내서이다.
Tibero 에러 참조 안내서	Tibero를 사용하는 도중에 발생할 수 있는 각종 에러의 원인과 해결 방법을 기술한 안내서이다.
Tibero 참조 안내서	Tibero의 동작과 사용에 필요한 초기화 파라미터와 데이터 사전, 정적 뷰, 동적 뷰를 기술한 참조 안내서이다.
Tibero SQL 참조 안내서	데이터베이스 작업을 수행하거나 애플리케이션 프로그램을 작성할 때 필요한 SQL 문장을 기술한 참조 안내서이다.
Tibero Spatial 참조 안내서	Tibero에서 Geometry 타입에 대한 설명과 Spatial 기능 관련 프러시저 함수 목록 및 사용 방법 등을 기술한 안내서이다.
Tibero TEXT 참조 안내서	Tibero의 제공하는 Text Index를 소개하고, Text Index를 생성하고 사용하는 방법을 기술하는 안내서이다.

제1장 소개

Tibero 릴리즈 노트는 Tibero 6의 새로운 기능과 이전 버전에서부터 변경된 사항을 정리한 안내서이다. 신규 버전은 기존 버전보다 다양한 실사용 환경에 적용하기 위한 기능이 추가되었다.

본 안내서는 Tibero 6의 모든 내용을 포함하고 있지 않기 때문에 자세한 내용은 해당 안내서를 참고한다.

1.1. 릴리즈 이력

일자	버전
2015-04-30	Tibero 6 FixSet01
2015-08-07	Tibero 6 FixSet02
2015-12-01	Tibero 6 FixSet03
2016-03-31	Tibero 6 FixSet04
2016-08-01	Tibero 6 FixSet05
2017-02-15	Tibero 6 FixSet06
2017-08-31	Tibero 6 FixSet07

제2장 Tibero 6 FixSet07

본 장에서는 Tibero 6 FixSet07에 추가된 신규 기능 및 변경된 기능에 대해서 간략히 설명한다.

2.1. 신규 기능

본 절에서는 신규로 추가된 기능에 대해서 간략히 설명한다.

2.1.1. DBMS 엔진

다음과 같은 기능들이 추가되었다.

- **Character Set**

- 대만어 캐릭터셋 ZHT16BIG5, ZHT16MSWIN950이 추가되었다.
- 일본어 캐릭터셋 SJISTILDE이 추가되었다.

- **Context Index**

- context index-sync on commit 기능이 추가되었다.
- context index local partition을 지원한다.

- **DD/DL**

- including exchange 구문을 지원한다.
 - alter table exchange partition including indexes를 지원한다.
 - LOCAL PARTITION INDEX이면 exchange하는 partition에 대한 local index를 rebuild해주는 기능이 추가되었다.
- deferred unique constraints 기능이 추가되었다.
- Log-in audit을 위한 시스템 테이블 및 설정 파라미터가 추가되었다.
- Partition Index의 Default Tablespace를 변경할 수 있는 기능이 추가되었다.
- alter table [table_name] drop partition [partition_name] 구문에서 사용되는 update global indexes 옵션 기능이 추가되었다.
- SOD(Separation of Duties) 환경에서 SYSAUD 사용자가 DBMS_AUDIT_EVENT 패키지를 사용할 수 있도록 기능이 추가되었다.

- **Executor**

- number format 중 B 포맷이 추가되었다.
- listagg 함수에 대해서 over(partition by clause) 문법에 대한 기능이 추가되었다.
- xmltype에 getnumberval 함수가 추가되었다.
- xmltype(object type)에서 length 함수를 지원한다.
- xmltype(clob)에서 xmlsequence 함수를 지원한다.
- to_number 함수에 nls_numeric_characters를 인자로 사용 가능하도록 기능이 추가되었다.
- DBMS_CRYPTO 패키지에 MAC, RANDOMBYTES 메소드가 추가되었다.
- NCLOB type에 대해 CONCAT, UPPER, LOWER, LIKE, TRIM, SUBSTR, INSTR, PAD 함수를 지원한다.
- TO_NCLOB 추가 및 REPLACE에 대한 NCLOB을 처리하도록 기능이 추가되었다.
- TO_BLOB이 추가되었다.
- merge into 문의 parallel을 지원한다.

● Frame

- v\$session에 세션별 consumed_cpu_time 정보 컬럼이 추가되었다.
- DPL 메시지를 압축해서 처리하는 기능이 추가되었다.
- DBMS_SCHEDULER 기능이 다음과 같이 추가되었다.
 - STOP_JOB 기능이 추가되었다.
 - JOB을 등록하는 경우 crontab expression에서 day of week을 지원한다.

● Optimizer

- nvarchar, nchar에 대한 컬럼 통계 수집 기능이 추가되었다.
- XA COMMIT을 수행하는 경우 mview refresh on commit 기능이 추가되었다.

● Parser

- UTF8 전각 콤마를 지원한다.
- cast(null as index by table or record) 구문이 추가되었다.

● PSM

- utl_i18n.unescape_reference 함수가 추가되었다.
- utl_i18n.transliterate 함수가 추가되었다(단, kana_fwkatana만 지원한다).
- PSM 내부에서 TZ_OFFSET 함수를 지원한다.
- PSM PreProcess 기능이 추가되었다.

- PSM에서 Dynamic SQL에 out parameter 기능이 추가되었다.
- SEQUENCE.CURRVAL 기능이 추가되었다.
- LENGTH(BLOB) 함수를 지원한다.
- **System view**
 - 다음의 view가 추가되었다.
 - DBA_RSRC_PLANS view
 - DBA_RSRC_CONSUMER_GROUPS view
 - DBA_RSRC_PLAN_DIRECTIVES view
 - DBA_RSRC_AUDIT view
 - V\$INTERCONNECTION view
- **TAC**
 - Solaris에서 IPMP로 생성한 인터페이스에 대해 VIP를 지원한다.
- **TAS**
 - rebalance force 기능이 추가되었다.
- **TBCM(Tibero Cluster Manager)**
 - cmrctl modify로 db, as, vip resource의 retry_cnt와 retry_interval attribute를 동적변경이 가능하도록 기능이 추가되었다.
 - cmrctl show all로 cluster를 구성하고 있는 모든 노드의 local resource를 한 노드에서 볼 수 있는 기능이 추가되었다.
 - cmrctl show vip가 추가되었다.
 - cmrctl show에서 db, as의 경우 retry fail count가 추가되었다.
- **tbstat**
 - Windows용 tbstat library를 지원한다.
- **TSC**
 - Primary의 테이블스페이스의 상태를 read only, read write로 변경할 수 있는 기능이 추가되었다.
 - 동적으로 TSC 환경을 설정할 수 있는 기능이 추가되었다.
- **Tx(+undo)**
 - undo span 기능이 추가되었다.

2.1.2. 유틸리티

다음과 같은 기능들이 추가되었다.

- **tbLoader**

- parallel 옵션이 추가되었다.
- multiple infile 기능이 추가되었다.
- date/time/timestamp AMERICAN format을 지원한다.

- **tbExport**

- remap_table 기능이 추가되었다.
- EXPORT 기능이 다음과 같이 추가되었다.
 - Constraint를 이관하는 경우 deferrable, initially deferred 옵션이 추가되었다.
 - Export가 정상적으로 종료되지 않은 경우 dump file 이름에 .UNSAFE 태그를 붙여서 사용자가 완료 여부 인식 가능하도록 하는 기능이 추가되었다.
- tbExport argument 'index_nologging'이 추가되었다.

2.2. 변경 기능

본 절에서는 변경 또는 개선된 주요 기능에 대해서 간략히 설명한다.

2.2.1. DBMS 엔진

다음과 같은 기능들이 개선되었다.

- **Cache**

- LOG WRITER가 write에 실패하거나, 원하는 size만큼 write에 실패하는 경우 설정된 값 만큼 재시도하도록 개선되었다.

- **Data Dictionary**

- [DBA|ALL|USER]_SEGMENT view의 성능이 개선되었다.
- [DBA|ALL|USER]_SEGMENT view에 DEFERABLE, DEFERRED 컬럼이 추가되었다.

- **DDL**

- USE_TRUNCATE_PRIVILEGE 파라미터 값이 N인 경우, grant all privileges를 수행하는 경우에도 TRUNCATE할 수 있도록 개선되었다.

- **Executor**

- Bind variable capture 기능이 다음과 같이 개선되었다.
 - 부팅 시에 shared pool에 bind capture 전용으로 고정 크기의 메모리를 할당한다.
 - bind capture용 메모리 할당에 실패했을 때 기존에 저장된 bind variable을 삭제하고, 새로운 variable을 저장한다.
 - Flush 기능이 추가되었다.

```
SQL> alter system flush bvc;
```

- number sum aggregation 성능이 개선되었다.
- Group by가 없는 sort aggregation 성능이 개선되었다.

• Frame

- TOTAL_SHM_SIZE 파라미터의 기본값이 2GB로 변경되었다.
- MEMORY_TARGET 파라미터의 기본값이 4GB로 변경되었다.
- Resource Manager에서 PEP 세션들을 제어하거나 모니터링하는 기능이 추가되었다.
- Resource 관련 view가 다음과 같이 개선되었다.
 - resource manager를 사용하는 경우 consumer group별, session별 resource 현황을 조회할 수 있다.
 - consumed CPU time, yields, read block 등 stats가 추가되었다.

• Lock

- V\$LOCK으로 모든 LOCK 정보가 확인 가능하여 WLOCK DUMP 기능이 제거되었다.

• Optimizer

- varchar 관련 함수 trim, substr, replace의 성능이 개선되었다.
- 'rownum = 1'과 'order by desc'가 함께 사용되는 쿼리에 대한 성능이 개선되었다.
- 소수점이 없는 number에 9999D9999와 같은 소수점을 가진 포맷을 허용하도록 개선되었다.
- LIST Partition에 대해 range predicate이 쓰인 경우 pruning 성능이 개선되었다.
- dbms_stats histogram 정확도가 개선되었다.

• Parser

- view를 생성하는 경우 join predicate를 분석하는 알고리즘이 개선되었다.
- HINT 구문 내에서 슬래시(/) 또는 애스터리스크(*)를 허용하도록 개선되었다.

```
SELECT /*+ INDEX_ASC(BASE "QA/DQA.QA1.DAT_KEY") */ *
FROM " QA/DQA.QA1.DAT" BASE WHERE KEY IS NOT NULL;
```

- PARALLEL HINT를 인자 없이 사용하도록 개선되었다.

● PSM

- 1MB로 고정되었던 PSM bcode segment max size 값이 파라미터를 통해 변경이 가능하도록 수정되었다.

● TAC

- TAC 환경에서 temp extent alloc/free 작업을 빠르게 대량으로 수행할 경우 여러 tempfile이 존재하더라도 일부만 사용하게 되면서 해당 tempfile을 보호하기 위해 발생하는 Spinlock의 경합을 해소시켜 성능이 향상되었다.

● TAS

- TAS rebalance하는 경우 공간이 부족한 디스크로 extent를 옮기려고 할 때, 해당 디스크 용량 부족으로 인해 일정 횟수 이상 실패하는 경우 아래의 규칙에 따라 target 디스크를 변경하도록 개선되었다.

1. 원래 target 디스크와 동일 failgroup 시도
2. 해당 extent의 redun들과 겹치지 않는 failgroup 시도
3. mirroring 포기 후 임의의 디스크로 결정

- TAS 환경에서도 upgrade controlfile 수행이 가능하도록 수정되었다.

● TBCM(Tibero Cluster Manager)

- cmrctl help에 대한 표시가 기존에 미흡한 부분이 있어 다음과 같이 각 Action / Resource Types별로 표시하도록 보완되었다.

```
cmrctl help
Usage: cmrctl [action]

cmrctl help
      cmrctl [action] [res_type]

Action (action):
    add, del, show, start, stop, act, deact, modify

Resource Types (res_type):
    file, network, cluster, service, as, db, vip
```

- CM_RESOURCE_FILE 경로의 파일은 없고 CM_RESOURCE_FILE_BACKUP 경로의 파일만 존재하는 경우 백업 파일을 사용하여 부팅 여부를 사용자가 결정할 수 있도록 수정되었다.
- CM vip resource에 대해 broadcast address를 추가할 수 있도록 수정되었다.
- CM vip resource를 root 권한이 아니어도 추가는 가능하도록 수정되었다.

● TPR(Tibero Performance Repository)

- TPR repository의 SQLTEXT, SQL_PLAN_STAT, SQL_PLAN 데이터의 delete 속도가 개선되었다.
- TAC에서 노드 간 ping stat 정보를 리포트 출력 시점이 아닌 해당 스냅샷 구간의 stat으로 저장하도록 개선되었다.

2.2.2. 클라이언트 드라이버

다음과 같은 기능들이 개선되었다.

- **Cli (ODBC)**

- xa_open 함수에서 logdir parameter가 추가되었다.

2.2.3. 유틸리티

다음과 같은 기능들이 개선되었다.

- **tbExport/tbImport**

- tbExport/tbImport에서 table DDL에 buffer_pool을 고려하도록 개선되었다.
- tbExport/tbImport를 수행하는 경우 로그에 실행문이 남도록 개선하였다.

2.3. Notice

2.3.1. 플랫폼별 포함된 Gateway 정보

플랫폼에 따라 포함된 Gateway 정보는 아래와 같다.

OS	Gateway
Linux64	gw4db2_v10
	gw4db2_v9
	gw4orcl_10g
	gw4orcl_11g
	gw4orcl_12c
Linux32	gw4db2_v10
	gw4db2_v9

OS	Gateway
	gw4orcl_10g gw4orcl_11g
Linux-ia64	gw4orcl_10g
Linux ppc little	(없음)
Linux ppc big	gw4orcl_10g gw4orcl_11g gw4orcl_12c
AIX5.3	gw4db2_v10 gw4db2_v9 gw4orcl_10g gw4orcl_11g gw4orcl_12c
AIX7.1	gw4db2_v10 gw4db2_v9d gw4orcl_10g gw4orcl_11g gw4orcl_12c
HP-ia64	gw4db2_v10 gw4db2_v9 gw4orcl_10g gw4orcl_11g
Solaris 5.10	gw4orcl_10g gw4orcl_11g
Solaris 5.11	gw4orcl_10g gw4orcl_11g
Windows32	gw4db2_v10.exe

OS	Gateway
	gw4db2_v10.pdb gw4db2_v9.exe gw4db2_v9.pdb gw4orcl_10g.exe gw4orcl_10g.pdb gw4orcl_11g.exe gw4orcl_11g.pdb
Windows64	gw4db2_v10.exe gw4db2_v10.pdb gw4db2_v9.exe gw4db2_v9.pdb gw4orcl_10g.exe gw4orcl_10g.pdb gw4orcl_11g.exe gw4orcl_11g.pdb

2.3.2. 프로세스 명 변경

FS07 부터 변경된 프로세스 명은 아래와 같다.

• 변경 전	변경 후
MPROC	MONP (Monitor Process)
TBMP	MGWP (Manager Worker Process)
WP	FGWP (Foreground Worker Process)
PEP	PEWP (Parallel Execution Worker Process)
RECO	RCWP (Recovery Worker Process)

제3장 Tibero 6 FixSet06

본 장에서는 Tibero 6 FixSet06에 추가된 신규 기능 및 변경된 기능에 대해서 간략히 설명한다.

3.1. 신규 기능

본 절에서는 Tibero 6 FixSet06에 신규로 추가된 기능에 대해서 간략히 설명한다.

3.1.1. DBMS 엔진

다음과 같은 기능들이 추가되었다.

- **TAS(Tibero Active Storage)**

- TAS 인스턴스가 마운트한 모든 디스크 스페이스에 진행 중인 작업을 보여주는 뷰가 추가되었다.
- ascmd 유저 인증 기능이 추가되었다.
- TAS 메타 데이터 백업 및 복구 기능이 추가되었다.

- **TSC(Tibero Standby Cluster)**

- TAC-TSC switchover 기능이 추가되었다.

- **DATA**

- LOB Compression, Encryption, Deduplication 기능이 추가되었다.

- **DD/DDDL**

- [ALL|USER|DBA]_TYPE_VERSIONS 카탈로그 뷰가 추가되었다.
- [ALL|USER|DBA]_TAB_COLS이 추가되었다.
- [ALL|USER|DBA]_TAB_COLUMNS에 NUM_NULLS의 스펙이 추가되었다.
- [ALL|USER|DBA]_INDEXES에 parameters, domidx_status, domidx_opstatus 스펙이 추가되었다.
- [ALL|USER|DBA]_CATALOG 뷰에 object_name 컬럼과 같은 값을 갖는 table_name 컬럼이 추가되었다.
- V\$SESSION_LONGOPS에 elapsed time, end time 두 컬럼이 추가되었다.
- V\$VERSION에 버전 관련 추가 정보를 알 수 있는 banner 컬럼이 추가되었다.
- V\$DDDCACHE_INFO에 DD versioning과 관련된 ltsn, itsn 컬럼이 추가되었다.

- GV\$SQL 뷰가 추가되었다.
- External Table에 Location 변경 기능이 추가되었다.
- Deferrable constraint DDL이 추가되었다.
- 사용자 비밀번호를 암호화된 비밀번호로 변경하도록 기능이 추가되었다.
- Create trigger 할 때 disable 옵션 DDL이 추가되었다.

● Executor

- Partition outer join 기능이 추가되었다.
- Partial sort 기능이 추가되었다.
- Xmlsequence(extract(xmltype)) 함수 기능이 추가되었다.
- Deferred constraint 기능을 일부 지원한다.
 - not null constraint
 - check constraint
- SYS_TYPEID 함수가 추가되었다.

● Frame

- AGNT deadlock detection 로직에 NULL 검사 기능이 추가되었다.
- OS statistics 조회 기능이 추가되었다.
 - V\$OSSTAT2 COMMENTS 컬럼 추가 및 각종 CPU, TCP 관련 stat 정보가 추가되었다.
 - V\$DATABASE 컬럼에 cpu_name, platform_name, ip_address, os_uptime 정보가 추가되었다.
- Userenv에서 host address를 가져오는 기능이 추가되었다.

● Character Set

- MSWIN1253, ISO8859-7, MSWIN1256, ISO8859-6 Character Set이 추가되었다.

● Optimizer

- USE_CONCAT, NO_EXPAND 힌트가 추가되었다.
- Partial Index 기능이 추가되었다.
- Like에 대한 range partition pruning이 구현되었다.
- DBMS_STATS.GATHER_TABLE_STATS에 table subpartition에 대한 통계 수집이 추가되었다.
- gather_table/schema/dictionary/database_stats에 block_sample 옵션이 추가되었다.
- UTL_URL 패키지의 escape/unescape에서 url_charset 기능이 추가되었다.
- Result_cache의 relies_on 기능이 추가되었다.

- DBMS_ALERT 기능이 추가되었다.

- **PSM**

- Psm object inheritance 관련 기능이 추가되었다.
- OWA_UTIL.WHO_CALLED_ME 기능이 추가되었다.
- TO_NCHAR 함수가 추가되었다.
- DBMS_UTILITY.CURRENT_INSTANCE 기능이 추가되었다.
- DBMS_UTILITY.DB_VERSION 기능이 추가되었다.

- **Recovery**

- 테이블 스페이스 여러 개를 hotbackup을 할 수 있는 기능이 추가되었다.

- **tbRmgr**

- 백업에 실패하는 경우 실패한 DF까지 삭제하는 기능이 추가되었다.
- V\$BACKUPSET 뷰가 추가되었다.
- Rmgr parallel backup/restore 기능이 추가되었다.

- **TPR(Tibero Performance Repository)**

- TPR report에 TSC에 'YES', 'NO' 항목이 추가되었다.

3.1.2. 클라이언트 드라이버

다음과 같은 기능들이 추가되었다.

- **JDBC**

- Gateway Check Query 기능이 추가되었다.
- 다음의 문자셋이 지원되도록 추가되었다.

구분	문자셋
ISO-8859-7	Latin/Greek
ISO-8859-6	Latin/Arabic
Windows-1253	Windows Greek
Windows-1256	Windows Arabic

3.1.3. 유틸리티

다음과 같은 기능들이 추가되었다.

- **tbLoader**

- Nullif 문법이 추가되었다.
- Parallel loading 옵션이 추가되었다.

- **tbExport/tbImport**

- FULL, USER, TABLE 모드에 schema, table statistics를 export/import하는 기능이 추가되었다.
- Encryption 기능이 추가되었다.

3.2. 변경 기능

본 절에서는 Tibero 6 FixSet06에 변경 또는 개선된 주요 기능에 대해서 간략히 설명한다.

3.2.1. DBMS 엔진

다음과 같은 기능들이 개선되었다.

- **Optimizer**

- DBMS_STATS에서 사용자가 설정한 estimate_percent로 지나치게 작은 sample_size가 만들어질 때 해당 설정을 무시하고 적절한 값으로 설정하여 성능저하를 막도록 개선되었다.
- SYNONYM을 이용해서 접근 권한이 있는 다른 schema의 Mview Refresh가 가능하도록 허용되었다.
- Selectivity 예측하는 것이 개선되었다.

- **DDL**

- Multi-insert를 수행하는 경우 공간 활용하도록 개선되었다.

- **PSM**

- FUNCTION이 reserved word에서 제거되었다.

- **Parser**

- Merge into에 대한 Parallel hint를 지원한다.
- table() 함수 뒤에 (+)outer join operator를 지원한다.
- DBMS_AQ 기능이 개선되었다.
 - aq에 payload type을 object type으로 할 수 있도록 기능이 추가되었다.

- enqueue/dequeue하는 경우 object type value가 가능하도록 기능이 추가되었다.
- single consumer queue일 경우 retention_time을 설정할 수 있도록 기능이 추가되었다.

- **TBCM(Tibero Cluster Manager)**

Tibero와 CM간 접속 경로가 변경되었다.

– 변경 전

```
Interconnect IP:PORT
```

– 변경 후

```
localhost IP:CM_UI_PORT
```


제4장 Tibero 6 FixSet05

본 장에서는 Tibero 6 FixSet05에 추가된 신규 기능 및 변경된 기능에 대해서 간략히 설명한다.

4.1. 신규 기능

본 절에서는 Tibero 6 FixSet05에 신규로 추가된 기능에 대해서 간략히 설명한다.

4.1.1. DBMS 엔진

다음과 같은 기능들이 추가되었다.

- **TAS(Tibero Active Storage)**

- TAS 파일을 조회하고 관리하기 위한 커맨드라인 툴인 'ascmd'를 지원한다.
 - cd, du, ls, lsds, pwd, rm과 같은 명령어를 지원한다.
 - 절대 경로 및 상대 경로로 탐색 및 파일 관리가 가능하다.
- alter diskspace에서 unprepare 기능이 추가되었다.

- **Static/Dynamic View**

다음의 뷰와 컬럼이 추가되었다.

- V\$backup_set 뷰(RMGR을 통한 백업 정보 제공)
- V\$AS_DISKSPACE[_STAT] 뷰에 REQUIRED_MIRROR_FREE_MB, USABLE_FILE_MB 컬럼 (diskspace에 필요한 free space와 사용 가능한 space 정보를 제공)
- V\$BH에 OBJD(segment id) 컬럼
- [ALL/DBA/USER]_TAB_COLUMNS에 DATA_TYPE_OWNER 컬럼

- **데이터 정의어(DDL)**

- alter database add backupset DDL을 지원한다.

참고

자세한 내용은 "Tibero SQL 참조 안내서"를 참고한다.

- **PSM**

- REGEXP_REPLACE 인자(position, occurrence, modifier)가 추가되었다.
- Multiset union all 문법이 추가되었다.
- Refcursor를 Fetch 가능하도록 기능이 추가되었다.
- soundex 함수 standard 패키지에 추가하여 PSM에서 SOUNDEX 함수 호출이 가능하도록 기능이 추가되었다.

- **tbeshql**

- tbESQL에서 ERROR_CODE/END_OF_FETCH 옵션을 사용할 수 있도록 기능이 추가되었다.

- **Batch Update**

- Batch Update2의 메시지 압축 전송 기능이 추가되었다.

- **CLI**

- LOAD BALANCE를 지원하는 FAN_CLI 기능이 추가되었다. (외부 데몬 형태로 제공)

- **Static cursor**

- static cursor를 package 및 package body에 선언 가능하도록 기능이 추가되었다.

- **Recovery Manager Tool (TBRMGR)**

- 다음의 명령어가 추가되었다.

명령어	설명
with-archivelog	hot backup을 복구하기 위한 최소한의 archivelog 역시 백업한다. (TAC는 미지원)
for-standby	standby 구성을 위한 백업 생성 및 복구한다.

- compress 기능이 추가되었다. (-c 옵션)
- delete 기능이 추가되었다.

```
tbrmgr delete --backup_set SET_ID
```

```
tbrmgr delete --until_time *****
```

- 테이블 스페이스 단위 partial backup, recovery 기능이 추가되었다.

```
tbrmgr backup/recover --tablespace ..
```

- passwordfile 백업/복구 기능이 추가되었다.
- RMGR을 통한 백업 정보(v\$backup_set)를 제공한다.
- usage, OPTIONS, Backup/Recovery parameters 나열된 항목 모두를 지원한다.
- tape 장비에서 tbrmgr 기능을 지원한다. (미지원)

- **패키지**

- LOCAL PARTITION INDEX를 위한 redefinition기능이 추가되었다.

- **문자집합**

- NLS_DATE_LANG에 simplified chinese 옵션이 추가되었다.
- Tiberio scanner 전각이 추가되었다. (euckr, utf8, sjis)

- **Optimizer**

- context index에 and, or, minus operator 기능이 추가되었다.
- Reference partition 기능이 추가되었다.

- **Snapshot**

- 다음의 오류가 발생하는 경우 trace.log에 SQL_ID, snapshot Time, SQL Text를 남기도록 기능이 추가되었다.

```
ERROR_TX_SNAPSHOT_TOO_OLD(-21003)
```

4.1.2. 유틸리티

다음과 같은 기능들이 추가되었다.

- **T-Up**

- T-Up(Oracle)
 - INTERVAL PARTITION 이관 기능을 제공한다.
 - VIRTUAL COLUMN 이관 기능을 제공한다.
 - Ibatis xml 분석 기능을 제공한다. SQL 분석 기능 및 File type/extension을 선택하도록 UI를 제공한다.
- T-Up(DB2) Migration 기능 지원
 - 일반 TABLE과 INDEX만 지원한다. (Partition TABLE 미지원)
 - 이관 Schema의 Default Password는 'tiberio'이다.
 - SYSTEM PRIVILEGE의 경우 'create synonym', 'create materialized view', 'create view', 'create session', 'resource'가 기본적으로 부여된다.
 - OBJECT PRIVILEGE의 경우엔 TABLE 관련 6가지 PRIVILEGE(update, reference, select, insert, delete, alter)만 이관한다.
 - DB2 Schema의 Owner, Definer의 PRIVILEGE를 그대로 Tiberio에 생성되는 Schema에 부여한다.

- **tbLoader**

- nullif 문법 제공 한다.

4.2. 변경 기능

본 절에서는 Tibero 6 FixSet05에 변경 또는 개선된 주요 기능에 대해서 간략히 설명한다.

4.2.1. DBMS 엔진

다음과 같은 기능들이 개선되었다.

- **New CM(New Cluster Manager)**

- 하나의 tbcn 프로세스에서 TAS, TAC 클러스터 통합 관리가 가능하다. 클러스터 구성 요소 관리 위한 resource 개념이 도입되었다.
- CM 전용 환경변수(CM_SID, CM_HOME)가 추가되었다. CM 전용 tip 파일이 추가되었다.
- Resource 관리를 위한 cmrctl, crfconf 명령어가 추가되었다.
- cm_guard 프로세스명을 tbcn_guard로 변경하였다. tbcn, tbcn_guard 프로세스를 조회하는 경우 CM_SID를 같이 출력하도록 변경되었다.
- tbcn -s 명령어의 기능이 변경되었다. 기존 클러스터 관련 정보 확인은 cmrctl 명령어로 대체되었다.
- 인스턴스를 부트하는 경우 vip alias하도록 변경되었다.
- 인스턴스를 다운하는 경우 vip failover되며 다운된 인스턴스가 부트될 때 자동 failback를 수행하도록 변경되었다.
- Interconnect 장애로 인한 split brain할 때 클러스터 리소스(cluster resource)를 DOWN하도록 변경되었다.

- **Stats**

- dbms_stats에서 distinct hash bucket size(_DIST_AGGR_HASH_BUCKET_SIZE)를 sample_size에 따라 조절하여 통계수집 성능이 개선되었다.
- gather_database_stats, gather_schema_stats에서 개별 테이블의 오류가 발생하는 경우 dbms_stats_raise_error를 내지 않고 DB 전체에 대한 통계수집을 수행하도록 개선되었다.

- **통계 수집**

- global temporary table은 세션별 임시 정보이므로 dynamic sampling이 더 효율적일 수 있어서 통계수집 대상에서 제외되었다.

- **PSM**

short를 reserved word에서 제외시켰다.

- **Lock**

- DPI를 수행하는 중 `partition`이 지정된 경우에 테이블에 `X-Lock`을 설정하던 것을 `RX-Lock`으로 설정하도록 변경하여 Lock 성능이 개선되었다.

- **From/To_wgs84 함수**

- `from/to_wgs84` 함수의 입출력 형식을 `wkt84` 표준으로 변경되었다.

- **패키지**

- `dbms_metadata.get_ddl`로 테이블 DDL을 추출하는 경우 `constraint`도 같이 추출되도록 개선되었다.

제5장 Tiberio 6 FixSet04

본 장에서는 Tiberio 6 FixSet04에 추가된 신규 기능 및 변경된 기능에 대해서 간략히 설명한다.

5.1. 신규 기능

본 절에서는 Tiberio 6 FixSet04에 신규로 추가된 기능에 대해서 간략히 설명한다.

5.1.1. DBMS 엔진

다음과 같은 기능들이 추가되었다.

- **Cache**

- Buffer Cache에 없는 Block에 대해 AIO하여 PGA에 올린 후 Scattered MBR(Multi-Block Read) 수행 하도록 기능이 추가되었다.
- Database 전체를 특정 TSN으로 돌리는 기능인 Flashback database 기능이 추가되었다.

- **TBCM(Tiberio Cluster Manager)**

- tbcm -n 옵션이 제거되었다.

참고

자세한 내용은 "Tiberio 관리자 안내서"의 "제9장 Tiberio Cluster Manager"를 참고한다.

- **TAC(Tiberio Active Cluster)**

- alter system switch logfile global 기능이 추가되었다.

- **TSC(Tiberio Standby Cluster)**

- Hot Backup을 이용하여 DB 중단 없이 Standby 구축하는 기능이 추가되었다.
- TPR Report에 설치된 Tiberio의 Hot Fix 패치명이 출력되도록 추가되었다.

- **TPR(Tiberio Performance Repository)**

- 시간대별로 TPR Report 출력하는 기능이 추가되었다.
- 사용자가 지정한 Snapshot에 대한 Report 출력하는 기능이 추가되었다.

참고

자세한 내용은 "Tibero 관리자 안내서"의 "제14장 Tibero Performance Repository"를 참고한다.

● 데이터 정의어(DDL)

- DBA|ALL|USER_AUDIT_TRAIL에 ACTION 컬럼이 추가되었다.
 - Flashback 관련 DDL이 추가되었다.
-

참고

자세한 내용은 "Tibero SQL 참조 안내서"를 참고한다.

● PSM

- UTL_RECOMP 패키지가 추가되었다.
- DBMS_LOB.LOADFROMFILE 기능이 추가되었다.
- Forall Dynamic DML 기능이 추가되었다.

● System.sh 스크립트

- System.sh를 수행하는 경우 시작 시간을 기록하도록 기능이 추가되었다. System.sh를 수행하는 경우 발생하는 script 에러를 잡기 위한 -e 옵션이 추가되었다.
- 테이블 스페이스에 Temp Tablespace Shrink 기능이 추가되었다.

● DB Link

- Database Link 작업을 하면서 라이브러리에서 사용하는 PGA memory allocator dump를 출력하는 기능이 추가되었다.

● Executor

- Sessiontimezone 함수가 추가되었다.
- Object table 일부 기능을 지원한다.
- Object member function resolving 기능이 추가되었다.
- Wgs84 좌표계 변환 기능이 추가되었다.

● Optimizer

- Insert into Select의 Select list에서 Subquery unnesting하는 기능이 추가되었다.

● Parser

- Japanese lexer에 대한 기능이 추가되었다.

● 문자 집합

- Tiberio character set이 대응되는지 확인할 수 있도록 `tbboot -C` 옵션에 대응되는 character set도 출력하도록 추가되었다.

● 패키지

다음과 같은 프로시저와 함수가 추가되었다.

- DBMS_SERVER_ALERT 패키지
- DBMS_MONITOR 패키지
- DBMS_SERVER_ALERT 패키지

● Parameter

다음과 같은 파라미터가 추가되었다.

파라미터 명	설명
AS_ADDR	Tiberio 인스턴스가 사용할 TAS 인스턴스의 IP 주소를 설정한다.
FLASH BACK_LOG_ARCHIVE_FORMAT	Flashback database archive log format을 지정한다.
PSM_ERROR_CONV	PSM을 컴파일할 때 사용자가 지정한 에러번호로 자동으로 변경하는 기능을 사용하기 위한 파라미터이다.
USE_ACTIVE_STORAGE	기존 USE_TAS에서 파라미터명을 변경한다.
USE_RESOURCE_MANAGER	Instance Caging 기능이다. (Y로 설정하는 경우 사용 가능)

다음과 같은 파라미터가 제거되었다.

파라미터 명	설명
USE_TAS	USE_ACTIVE_STORAGE로 파라미터명 변경이다.
CM_NODE_ID	TBCM의 수동 멤버십 구성은 더 이상 사용하지 않는 기능으로 삭제한다.
CM_NODES	TBCM의 수동 멤버십 구성은 더 이상 사용하지 않는 기능으로 삭제한다.

5.1.2. 클라이언트 드라이버

다음과 같은 기능들이 추가되었다.

● JDBC

- Login password 암호화 기능이 추가되었다.

5.1.3. 유틸리티

- **tbExport**

- Export 수행과 동시에 압축할 수 있도록 하는 COMPRESS 옵션이 추가(default=N)되었다.
- Library에 대해서 export되도록 기능이 추가되었다.

- **tbImport**

- Library에 대해서 Import되도록 기능이 추가되었다.

5.2. 변경 기능

본 절에서는 Tibero 6 FixSet04에 변경 또는 개선된 주요 기능에 대해서 간략히 설명한다.

5.2.1. DBMS 엔진

다음과 같은 기능들이 개선되었다.

- **데이터 정의어(DDL)**

- Table의 column count max 값을 1000에서 1500으로 변경되었다.

- **Data Layer**

- NUMBER, VARCHAR 타입이 아닌 컬럼에 대해서도 Create index merge 기능이 지원되도록 변경되었다.

- **Executor**

- Table Full Scan을 수행하는 경우 rownum 조건이 있어도 Multi Block Read Count가 항상 고정된 사이즈로 시작되던 것을 '1,2,4...'로 변화시키면서 시작하도록 수정되었다.

- **TAS(Tibero Active Storage)**

- Tibero에서 TAS 인스턴스에 접속할 때 한 개의 Connection만 연결하도록 개선되었다.
- DMON(Disk Monitor) Thread를 추가하여 주기적으로 디스크에 I/O를 시도하여 I/O가 실패하면 디스크의 상태를 FAIL로 표기하도록 개선되었다.

5.2.2. 유틸리티

다음과 같은 기능들이 개선되었다.

- **tbExport**

- Mview Index가 추출되도록 개선되었다.

- **tbMigrator**

- PostgreSQL 테이블을 이관하는 경우 boolean type에 대한 default 값을 문자 't', 'f'로 변경되도록 수정되었다.

- **tbSql**

- NCHAR 컬럼의 경우 TB_NLS_NCHAR 환경변수를 참조하도록 수정되었다.

제6장 Tibero 6 FixSet03

본 장에서는 Tibero 6 FixSet03에 추가된 신규 기능 및 변경된 기능에 대해서 간략히 설명한다.

6.1. 신규 기능

본 절에서는 Tibero 6 FixSet03에 신규로 추가된 기능에 대해서 간략히 설명한다.

6.1.1. DBMS 엔진

다음과 같은 기능들이 추가되었다.

- TAC

- TBCM-MTHR 간의 watchdog 채널을 통해 msg 통신을 할 수 있는 기능이 추가되었다.
- TAC 클러스터 간 연결되어 있는 커넥션에 대한 INC 정보를 확인할 수 있는 VT_INTERCONNECTION View 추가
- CRAS(CR Request Async Service) / BRAS(Buffer Request Async Service) 기능이 추가되었다.

구분	설명
CRAS	TAC 환경에서 다른 노드의 요청으로 CR을 빌드하는 경우 기존에 CR False되는 케이스들에서 CR False 대신 CRAS 스레드가 해당 CR 요청들이 처리가 가능해질 때까지 대기하다가 다시 처리하도록 한다.
BRAS	TAC 환경에서 다른 노드로부터 메시지와 함께 받아온 블록을 캐시에 넣는 과정에서 bh가 부족한 경우 CMPT(RCVR)가 bh를 할당을 계속 시도하면서 Blocking하는 대신 BRAS 스레드가 bh 할당을 대신 담당하여 bh 할당에 성공하는 경우 메시지에 bh를 첨부하여 CMPT가 다시 수행하도록 한다.

- system.sh 스크립트

- system.sh 스크립트 수행 도중 에러가 발생하였을 경우 해당 스크립트 수행 중단을 위한 "-e" 옵션이 추가되었다.

- 힌트 추가

- 불필요한 조인을 찾아서 제거하지 않도록 지시하는 NO_JOIN_ELIMINATION 힌트가 추가되었다.

- Tibero Resource Manager

- Resource Manager 기능이 추가되었다.

- **Backup & Recovery**

- 운영 중인 TAC를 별도의 Single Instance로 전환할 수 있는 기능이 추가되었다.

- **DDL**

- Global Partitioned Index의 특정 파티션을 Drop하는 기능이 추가되었다.
- Profile의 Verify_Function의 인자값에 OLD_PASSWORD가 추가되었다.
- Partition IOT에 Partition Exchange 기능이 추가되었다.
- Proxy User 기능이 추가되었다. 자세한 내용은 "Tibero SQL 참조 안내서"를 참고한다.
- 관리자 권한 분할을 위한 기능이 추가되었다. 자세한 내용은 "Tibero 관리자 안내서"의 "제15장 Separation of Duties"을 참고한다.

- **PSM**

- psm nclob 기능이 추가되었다.
- CONTINUE WHEN 문 기능 추가 및 LABEL을 지원한다.
- FORALL ~ SAVE EXCEPTION 구문 사용 가능하도록 추가되었다.

- **문자집합**

다음과 같은 문자집합이 추가되었다.

- 러시아어 RU8PC866
- 태국어 TH8TISASCII

- **Static/Dynamic View**

다음의 컬럼이 추가되었다.

- V\$INSTANCE의 TIP_FILE 컬럼
- USER_TAB_PARTITIONS에 logging 컬럼

- **패키지**

다음과 같은 프러시저와 함수가 추가되었다.

- DBMS_XMLQUERY 패키지
- DBMS_DB_VERSION 패키지
- UTL_COMPRESS 패키지
- DBMS_STANDARD 패키지
- DBMS_SQLTUNE.REPORT_SQL_ADVISOR 함수
- DBMS_SESSION.IS_SESSION_ALIVE 함수

6.1.2. 클라이언트 드라이버

다음의 기능들이 추가되었다.

- **Gateway**

- Java Gateway에 Statement cancel 기능이 추가되었다. (Gateway 기본 포트 외에 +1번 포트 추가 사용)

- **tbJDBC**

- JDBC Escape syntax의 Scalar function(space, left, right, insert, repeat, convert, database, ifnull)이 추가되었다.
- DATE/TIMESTAMP 컬럼에 대해 getString() API를 호출하는 경우 세션 NLS_XXX_FORMAT 적용을 지원한다.

6.1.3. 유틸리티

다음의 같은 기능들이 추가되었다.

- **Recovery Manager Tool(TBRMGR)**

- tbRmgr를 통해 archive 파일을 백업 받을 때 --a 옵션을 이용하여 archive 파일들을 한 개로 백업 받는 기능이 추가되었다.

- **tbdv**

- Raw Device 환경에서도 사용 가능하도록 -l 옵션이 추가되었다.

- **tbSQL**

- 다음과 같은 명령어가 추가되었다.

명령어	설명
Export	테이블 데이터를 Loader 형식(Data 파일, Control 파일)으로 출력하는 기능을 한다.
History Save	History에 저장된 SQL 명령어 목록을 파일로 저장하는 기능을 한다.
History Restore	파일에 있는 SQL을 History Buffer로 로딩하는 기능을 한다.

- 특정 사용자가 수행하는 명령어에 대한 접근 정책을 정의할 수 있도록 기능이 추가되었다.

- **tbExport**

- Bitmap Index 추출 기능이 추가되었다.
- Materialized View의 physical attributes 관련 내용 추출 및 Index 추출 기능이 추가되었다.

6.2. 변경 기능

본 절에서는 Tibero 6 FixSet03에 변경 또는 개선된 주요 기능에 대해서 간략히 설명한다.

6.2.1. DBMS 엔진

다음과 같은 기능들이 개선되었다.

- **TAC**

- Deadlock Detection(+ Distributed Deadlock Detection) 구조 및 성능이 개선되었다.

- **TSC**

- primary 쪽에서 받은 로그를 캐싱하여 사용, primary에서 disk read하지 않은 블록들은 standby에서도 읽지 않도록 하여 성능이 개선되었다.

- **Binary Tip**

- 동적 변경이 불가능한 파라미터에 대해 BTIP을 지원한다.

- **DDL**

- 사용자 Profile에 대한 제약조건 중 PASSWORD_GRACE_TIME에 0값을 사용할 수 있도록 수정하였다.

6.2.2. 유틸리티

다음과 같은 기능들이 개선되었다.

- **tbdv**

- Multi Block Read 기능을 추가하여 성능이 개선되었다.

- **tbExport**

SYS, SYSCAT, SYSGIS 사용자에게 대해 제외하도록 변경하였다.

- full mode로 export할 경우, SYS, SYSCAT, SYSGIS 제외하고 Export 수행한다.
- SYS, SYSCAT, SYSGIS User 지정하여 User mode로 export할 때 'Error: cannot export system users'를 출력한다.

- **tblImport**

SYS, SYSCAT, SYSGIS 사용자에게 대해 수행을 제한하도록 변경하였다.

- full mode로 import할 경우 SYS, SYSCAT, SYSGIS 제외하고 Import 수행한다.

- SYS, SYSCAT, SYSGIS User를 지정하여 User mode로 import할 때 'Error: cannot export system users'를 출력한다.

제7장 Tibero 6 FixSet02

본 장에서는 Tibero 6 FixSet02에 추가된 신규 기능 및 변경된 기능에 대해서 간략히 설명한다.

7.1. 신규 기능

본 절에서는 Tibero 6 FixSet02에 신규로 추가된 기능에 대해서 간략히 설명한다.

7.1.1. DBMS 엔진

다음과 같은 기능들이 추가되었다.

- 통계정보를 임의로 수정하고 확인할 수 있는 기능 추가

사용자가 통계 정보를 임의로 수정하고 확인할 수 있도록 다음과 같은 프러시저가 추가되었다.

프러시저	설명
dbms_stats.get_table_stats	데이터 사전(DD: Data Dictionary) 또는 통계 테이블에 있는 지정된 테이블의 통계 정보를 가져온다.
dbms_stats.set_table_stats	데이터 사전(DD: Data Dictionary) 또는 통계 테이블에 사용자가 입력한 지정된 테이블에 대한 임의의 통계 정보를 기록한다.
dbms_stats.get_index_stats	데이터 사전(DD: Data Dictionary) 또는 통계 테이블에 있는 지정한 인덱스의 통계 정보를 가져온다.
dbms_stats.set_index_stats	데이터 사전(DD: Data Dictionary) 또는 통계 테이블에 사용자가 입력한 지정된 인덱스에 대한 임의의 통계 정보를 기록한다.
dbms_stats.get_column_stats	데이터 사전(DD: Data Dictionary) 또는 통계 테이블에 있는 지정한 컬럼의 통계 정보를 가져온다.
dbms_stats.set_column_stats	데이터 사전(DD: Data Dictionary) 또는 통계 테이블에 사용자가 입력한 지정된 컬럼에 대한 임의의 통계 정보를 기록한다.

- Backup & Recovery

- 기본적인 위치가 아닌 곳의 로그를 automatic 복구에 사용하고 싶을 때 미리 지정하고 시작할 수 있도록 "alter database register logfile" DDL 구문이 추가되었다.

- DDL

- Virtual Column 기능이 추가되었다.

- Long, Lob Type의 컬럼이 포함 된 테이블에 대한 Compression 기능이 추가되었다.
- Bitmap Index 기능이 추가되었다.
- alter rmgr backup, alter rmgr restore 구문이 추가되었다.

참고

자세한 내용은 "Tibero SQL 참조 안내서"를 참고한다.

• Static/Dynamic View

- V\$SYSSTAT과 V\$SESSTAT View에 physical reads와 logical reads 통계 정보를 추가되었다.
- V\$LOCK View에 현재 wlock 획득/요청 후 경과된 시간(초)을 확인 할 수 있는 CTIME 컬럼이 추가되었다.
- GV\$WAITER_SESSION, GV\$BLOCKER_SESSION View에 기존에는 자신의 노드 안에서 waiting/blocking이 발생하는 lock 정보만 출력하던 것을 다른 노드에서 waiting/blocking하는 lock까지 출력하도록 추가되었다.
- [ALL | DBA | USER]_PART_TABLES에 interval 컬럼이 추가되었다.
- [ALL | DBA | USER]_TBL_COLUMNS에 DEFAULT_LENGTH, CHAR_COL_DECL_LENGTH, CHAR_LENGTH 컬럼이 추가되었다.
- undo extents들에 대한 정보를 보여주는 DBA_UNDO_EXTENTS View가 추가되었다.
- undo tablespace에서 빈 공간과 재활용 가능 공간의 양을 보여주는 V\$UNDO_FREE_SPACE View에 컬럼이 추가 및 변경되었다.

• 패키지

다음과 같은 프러시저와 함수가 추가되었다.

- DBMS_XMLDOM

옵션	설명
NEWDOMDOCUMENT	DOM 형태의 문서를 생성한다.
FREEDOCUMENT	Document에 관련된 리소스들을 해제한다.
CREATEELEMENT	해당 문서 안에 Element를 생성한다.
CREATETEXTNODE	해당 문서 안에 Text를 생성한다.
GETXMLTYPE	문서를 XMLType 형태로 출력한다.
MAKENODE	Document를 Node로 캐스팅한다.
APPENDCHILD	선택된 노드에 자식 노드를 추가하는 함수로 추가된 자식 노드를 출력한다.

– DBMS_XMLGEN

옵션	설명
SETMAXROWS	GETXML 또는 GETXMLType에서 처리할 최대 로우의 수를 설정한다.
SETSKIPROWS	GETXML 또는 GETXMLType에서 처리하지 않고 무시할 로우의 수를 설정한다.
GETNUMROWSPROCESSED	GETXML 또는 GETXMLTYPE에 의해 처리된 로우의 수를 출력한다.
GETXMLTYPE	주어진 ctxHandle로부터 XMLType 형태의 XML 문서를 생성한다.

참고

자세한 내용은 "Tibero tbPSM 참조 안내서"를 참고한다.

7.1.2. 유틸리티

다음과 같은 기능들이 추가되었다.

- **tbLoader**

- Bad File에 기록하지 않고자 하는 에러 코드를 정의하기 위한 "SKIP_ERRORS" 파라미터가 추가되었다.

- **tbMigrator 2.0**

- MS-SQL to Tibero 이관할 때 Timestamp Column에 MS-SQL Function을 처리하도록 기능이 추가되었다.

- **tbExport**

- Import 대상 서버에서 사용할 Tablespace와 export 대상 서버의 테이블 스페이스가 다를 경우, export 시점에 테이블 스페이스를 매핑할 수 있도록 하기 위한 "REMAP_TABLESPACE" 옵션이 추가되었다.
- Interval partition table에 대한 Export 기능이 추가되었다.

7.2. 변경 기능

본 절에서는 Tibero 6 FixSet02에 변경 또는 개선된 주요 기능에 대해서 간략히 설명한다.

7.2.1. DBMS 엔진

다음과 같은 기능들이 개선되었다.

- **Backup & Recovery**

- TAC 환경에서 Media Recovery할 때 Archive Log Read 로직 개선으로 성능이 개선되었다.

- **Binary Tip**

다음과 같은 기능들이 변경 및 개선되었다.

- 환경변수 BTIP_PATH를 추가하여 Binary Tip의 경로를 사용자가 지정이 가능하다.
- 데이터베이스를 기동할 때 로딩하는 Binary Tip의 내용을 trace log에 로깅한다.
- V\$INSTANCE에서 데이터베이스를 기동할 때 로딩되는 Binary Tip 파일의 정보를 제공한다.

- **Parallel Execution**

- Parallel Execution Slave의 할당 및 해제를 SO를 통해 독립적으로 관리해주도록 변경하였다.

- **DDL**

- alter database rename ~ 구문이 mount 모드에서만 동작하도록 변경하였다.
- DDL Trigger를 수행할 때 현재 DDL Trigger에 대한 것일 경우, 해당 Trigger는 동작시키지 않도록 변경하였다.

- **Static/Dynamic View**

V\$SESSION의 STATUS 컬럼에서 보여지는 상태 값이 변경되었다.

컬럼	설명
READY	The session is connected
SESS_CLEANUP	The session resources are being cleaned up
ASSIGNED	The session has a assigned thread, but is not ready yet
ASSIGNED_FOR_PE	The session has a assigned thread for the parallel execution, but is not ready yet
CLOSING	The session is being closed

7.2.2. 유틸리티

다음과 같은 기능들이 개선되었다.

- **tbMigrator 2.0**

tbMigrator 2.0에 변경 및 개선된 기능은 다음과 같다.

- PostgreSQL의 TIME WITH TIME ZONE 데이터 타입을 이관할 때 Tibero의 TIME 타입으로 이관하도록 개선하였다.

- PostgreSQL의 TIMESTAMP WITH TIME ZONE 데이터 타입의 Time Zone은 UTC로 변환하여 이관하도록 개선하였다.
- REAL, FLOAT, DOUBLE 데이터 타입에 대해 BINARY_DOUBLE, BINARY_FLOAT 타입으로 이관하도록 개선하였다.

- **tbExport**

tbExport에 변경 및 개선된 기능은 다음과 같다.

- DDL구문 이외의 메시지는 주석 처리하여 수행 가능 쿼리를 바로 추출 가능하도록 로그 내용 개선하였다.
- Materialized View의 Column Comment도 이관하도록 개선하였다.

- **tbImport**

tbImport에 변경 및 개선된 기능은 다음과 같다.

- DDL구문 이외의 메시지는 주석 처리하여 수행 가능 쿼리를 바로 추출 가능하도록 로그 내용 개선하였다.
- Materialized View의 Column Comment도 이관하도록 개선하였다.
- Skip되는 object에 대해서 콘솔에 출력하지 않고, DEBUG 로그에만 출력하도록 개선하였다.

제8장 Tibero 6 FixSet01

본 장에서는 Tibero 6 FixSet01에 추가된 신규 기능 및 변경된 기능에 대해서 간략히 설명한다.

8.1. 신규 기능

본 절에서는 Tibero 6 FixSet01에 신규로 추가된 기능에 대해서 간략히 설명한다.

8.1.1. DBMS 엔진

다음과 같은 기능들이 추가되었다.

- **ASH(Active Session History)**

- ASH(Active Session History)는 비교적 짧은 주기로 RUNNING 상태의 세션 정보를 공유 메모리 상에 circular queue 형태로 저장한다. 관리자는 최근에 있었던 세션 정보를 SQL 형태로 조회할 수 있고 이를 통해 성능 문제를 진단할 수 있다.

- **TBCM(Tibero Cluster Manager)**

- VIP 감시 및 FailOver 기능이 추가되었다. CM에서 VIP의 상태를 감시하여 Instance만 다운되는 경우에도 VIP FailOver를 수행하는 기능을 제공한다.
- CM GUARD에서도 LOG를 남길 수 있는 기능이 추가되었다.
- Node down 감지 속도 향상을 위한 파라미터가 추가되었다.

참고

자세한 내용은 "Tibero 관리자 안내서"의 "제9장 Tibero Cluster Manager"를 참고한다.

- **TSC(Tibero Standby Cluster)**

- NOARCHIVE 모드일 경우 Index Fast Build 로그 및 DPI/DPL 로그를 남기는 기능을 제공한다.
- Standby Redo Log Apply를 설정한 시간만큼 지연시켜 반영하는 기능을 제공한다.

- **Backup & Recovery**

- 장애가 발생한 데이터 파일이 속한 테이블스페이스를 제거하기 위한 "**alter database datafile ~ offline for drop**" 구문을 지원한다.

- 온라인 중에 특정 DB 블록의 Corruption을 감지하고 RMGR과 연동하여 해당 블록들만 Media Recovery를 수행하여 복구하는 기능을 제공한다.
- 평균 파손 복구 시간을 설정할 수 있는 기능(Mean Crash Recovery Time)을 제공한다.

참고

자세한 내용은 "Tibero 관리자 안내서"의 "제6장 백업과 복구"를 참고한다.

● TPR(Tibero Performance Repository)

Tibero 6부터 APM(Automatic Performance Monitoring)에서 TPR(Tibero Performance Repository)로 명칭이 변경되었다.

참고

자세한 내용은 "Tibero 관리자 안내서"의 "제14장 Tibero Performance Repository"를 참고한다.

- Baseline

해당 DB 부하에 대한 성능 기준치를 잡아서 보존해두는 기능이다.

- Aggregation Retention Over

Retention이 지난 TPR Snapshot들을 요약본으로 합쳐서 저장하는 기능이다.

- TPR Snapshot 간 비교 기능

사용자가 지정한 특정 Snapshot 간에 성능 차이를 비교하는 기능이다.

- TPR Report

- Segment별로 Physical Reads, Logical Reads, ITL Waits, Buffer Busy Waits, Row Lock Waits 정보 추가
- SQL Ordered by Extra I/O, Elapsed Time per Execution 정보 추가
- Parameter 변경 내역 및 Range 출력 기능 추가
- APM Session 정보 수집, 저장, 리포트 출력 기능 추가
- I/O overview 섹션 출력 기능 추가

● 백그라운드 프로세스 재시작 기능

- 기존에 백그라운드 프로세스들이 비정상 종료됨으로 인하여 Tibero가 다운되는 현상이 있었다. 이를 개선하기 위하여 일부 백그라운드 프로세스의 경우 비정상 종료 시에 자동으로 재기동함으로써 안정성이 향상되었다.

● Listener Multi-port 지원

- Tiberio 데이터베이스에 접근 가능한 리스너 포트를 동적으로 여러 개 지정할 수 있는 기능이 추가되었다.

참고

자세한 내용은 "Tiberio 관리자 안내서"의 "5.5.3. 동적 리스너 포트 추가 및 삭제"를 참고한다.

• OS 인증 지원

- DBMS 내 암호 체계로 인증하지 않고, OS 인증을 통하여 DBMS에 로그인할 수 있는 기능을 제공한다.

참고

자세한 내용은 "Tiberio 관리자 안내서"의 "5.1.4. 운영체제(OS) 인증을 사용한 사용자 생성"를 참고한다.

• BINARY TIP

- 초기화 파라미터 값을 바이너리 파일 형태로 저장하는 기능을 제공한다.

참고

자세한 내용은 "Tiberio 관리자 안내서"의 "2.6. Binary TIP 사용"을 참고한다.

• TDE에서 index를 사용할 수 있도록 기능 추가

- TDE 기능으로 컬럼 암호화를 한 경우에도 index unique 검색뿐만 아니라 range 검색도 가능하도록 기능이 보강되었다.

• 데이터 정의어(DDL)

다음의 구문이 추가되었다. 자세한 내용은 "Tiberio SQL 참조 안내서"를 참고한다.

- ALTER TABLE 구문

- Range/List Composite Partition Merge 기능이 제공된다.
- Partitioned Table의 특정 파티션의 세그먼트와 다른 테이블의 세그먼트와 교환하는 Partition Exchange 구문이 제공된다.
- MOVE PARTITION 구문에 PARALLEL 기능이 추가되었다.

- ALTER INDEX 구문

특정 파티션의 인덱스를 재생성할 수 있는 기능이 추가되었다.

- ALTER VIEW 구문

• 데이터 조작어(DML)

- 런타임 중 에러가 발생할 경우 수행을 중단하지 않고 에러의 내용과 해당 데이터를 에러 로깅 테이블에 저장한 후 다음 ROW에 대해 진행하는 기능을 지원한다.

- **데이터 타입 추가**

- 부동소수점 데이터를 처리하기 위한 BINARY_FLOAT, BINARY_DOUBLE 타입이 추가되었다.

- **Recursive With 구문 지원**

- SQL-99 표준에서 정의한 Recursive Common Table Expression에 해당하는 구문을 지원한다.

- **Query Outline**

- 생성했던 플랜 정보를 저장했다가 이후에 들어온 같은 쿼리에 대해서는 저장된 정보를 사용하여 플랜을 고정할 수 있는 기능을 제공한다.

- **Bind Variable Capture**

- SQL의 바인드 변수를 주기적으로 서버에 저장하는 기능을 제공한다.

- **Advanced Queuing**

- Tiberio 데이터베이스와 통합되어 있는 메시지 Queuing 기능인 Advanced Queuing 기능을 제공한다. 데이터베이스를 사용하기 때문에 큐에 저장되는 메시지의 영속성이 보장된다.

- **SQL PLAN HISTORY**

- 옵티마이저 변경이나 통계정보 변경 등에 의한 플랜 변화를 저장하여 의도치 않은 플랜의 변화를 감지할 수 있는 기능을 제공한다.

- **Adaptive Cursor Sharing**

- SQL에 바인드 변수가 있을 때 플랜을 여러 개 생성하여 바인드 변수값이 다양하게 입력되어도 최적의 플랜을 찾을 수 있는 기능을 제공한다.

- **Result Cache 통계 정보 추가**

- V\$RESULT_CACHE_STATISTICS, V\$RESULT_CACHE_OBJECT_STATISTICS 뷰를 통하여 Result Cache별 Hit율 등을 조회할 수 있다.

- **VPD(Virtual Private Database)**

- Rule 기반의 Database Access Control 기능을 제공한다.

- **Bitmap Index**

- Bitmap Index 지원을 통해 OLAP성 쿼리에 대한 효율적인 수행이 가능하다.

- **Analytic Function Transformation 기능 추가**

- 같은 테이블에 대하여 Aggregation Subquery를 사용한 경우, 조건이 맞을 때 Analytic Function으로 변형하여 효율적인 SQL 수행이 가능하다.

- **원격 저장소를 가진 실체화 뷰**

- 이기종 데이터베이스에서 실체화 뷰를 이용하여 Tibero에 있는 베이스 테이블의 데이터를 동기화할 수 있는 기능이 추가되었다.

참고

자세한 내용은 "Tibero SQL 참조 안내서"를 참고한다.

• PSM

- Wrapper 기능 추가

PSM Function / Procedure /Package Body 소스를 암호화를 할 수 있는 기능을 제공한다.

- Object 타입

데이터 타입의 데이터 구성 요소와 서브 프로그램을 캡슐화한 추상 데이터 타입을 제공한다. 단, tbPSM 내에서 사용되는 기능만 구현되었다.

- 컬렉션 타입을 전역변수로 사용이 가능하다.
 - 반복문 내에서의 Continue 문법 사용이 가능하다.
 - XMLType/Geometry 연산 기능을 제공한다.
-

참고

자세한 내용은 "Tibero tbPSM 안내서"를 참고한다.

• Job Scheduler

PSM에서 사용가능한 문장을 JOB으로 등록하고, 실행할 수 있는 기능을 제공한다.

- Time based Job Scheduling

정해진 시간에 특정 작업을 주기적으로 시작시키는 기능을 한다.

- Dependency based Job Scheduling

이전 작업의 성공 여부에 따라 다음 작업을 순서대로 실행시킬 수 있는 기능을 한다.

• 문자집합

다음과 같은 문자집합이 추가되었다.

언어	문자 집합(character set)	설명
중국어, 홍콩어	ZHT16HKSCS	HKSCS2001 홍콩어 MS Windows 코드 페이지 950 중국어
베트남어	VN8VN3	VN3 8-bit 베트남어
동유럽어	EE8ISO8859P2	ISO8859-2 동유럽어

언어	문자 집합(character set)	설명
서유럽어	WE8MSWIN1252	MS Windows 코드 페이지 1252 서유럽어
	WE8ISO8859P1	ISO8859-1 서유럽어
	WE8ISO8859P9	ISO8859-9 서유럽어(터키어)
	WE8ISO8859P15	ISO8859-15 서유럽어
러시아어, 불가리아어	CL8MSWIN1251	MS Windows 코드 페이지 1251 키릴 문자
	CL8KOI8R	KOI8-R 키릴 문자
	CL8ISO8859P5	ISO8859-5 키릴 문자

• Static/Dynamic View

다음과 같은 뷰 테이블이 추가되었다.

뷰 테이블	설명
V\$INTERCONNECT_LATENCY	인터커넥트 지연 시간을 확인할 수 있다.
V\$SHP_ADVICE	권장하는 적절한 Shared Pool의 사이즈를 확인할 수 있다.
V\$BG_SESSION	각각의 백그라운드 세션의 정보를 확인할 수 있다.
V\$LOG_HISTORY	로그의 변경 이력을 확인할 수 있다.
V\$ENCRYPTION_WALLET	WALLET의 상태 정보를 확인할 수 있다.
V\$RUNNING_JOBS	수행 중인 Job의 정보를 확인할 수 있다.
V\$RUNNING_JOBS_WITH_NAME	수행 중인 Job의 이름이 포함된 정보를 확인할 수 있다.
V\$SQL	각 SQL의 Child Cursor에 대한 통계 정보를 확인할 수 있다.
V\$SQLAREA	SQL 문장의 통계 정보를 확인할 수 있다.
V\$SYS_TIME_MODEL	통계 정보 분석을 위한 시스템 레벨의 시간 정보를 확인할 수 있다.
V\$SESS_TIME_MODEL	통계 정보 분석을 위한 세션 레벨의 시간 정보를 확인할 수 있다.

• 내장 함수

다음과 같이 Tibero에서 지원하는 함수가 추가되었다. 자세한 내용은 "Tibero SQL 참조 안내서"를 참고한다.

함수	설명
XMLCDATA()	expr의 결과로 CDATA 섹션을 만든다.
XMLROOT()	XML 문서의 선언부를 생성한다.
XMLCOLATTVAL()	파라미터 각각을 "column" 이름과 "name" 속성을 가지는 XML 노드로 변환하고, 변환된 파라미터를 결합하여 반환한다.

• 패키지

신규로 추가되거나 기능이 추가된 패키지는 다음과 같다. 자세한 내용은 "Tibero tbPSM 참조 안내서"를 참고한다.

패키지	설명
DBMS_AQ	Advanced Queuing 기능과 관련한 프러시저와 함수를 제공한다.
DBMS_AQADM	Advanced Queuing 기능을 구성하고 관리하는데 사용할 수 있는 프러시저와 함수를 제공한다.
DBMS_DEBUG	두 개의 세션을 이용하여 PSM 프로그램의 디버깅을 할 수 있는 프러시저와 함수를 제공한다.
DBMS_PIPE	동일한 인스턴스 내에 속해있는 세션들 간에 통신할 수 있는 프러시저와 함수를 제공한다.
DBMS_RESULT_CACHE	DBA가 데이터베이스의 공유 메모리에 존재하는 Result Cache를 제어할 수 있는 프러시저와 함수를 제공한다.
DBMS_RLS	DBMS의 가상 개인 데이터베이스 기능을 구성하고 관리하는데 사용할 수 있는 프러시저와 함수를 제공한다.
DBMS_SCHEDULER	PSM에서 사용 가능한 문장을 JOB으로 등록하고, 등록된 JOB을 실행할 수 있는 프러시저와 함수를 제공한다.
DBMS_XMLGEN	입력받은 쿼리의 결과집합을 xmltype으로 생성할 수 있는 프러시저와 함수를 제공한다.
DBMS_XPLAN	플랜 정보와 플랜의 수행 정보들에 대해 사용자가 원하는 항목을 선택해서 다양한 포맷으로 출력할 수 있는 프러시저를 제공한다.
UTL_HTTP	웹 표준(RFC2616)인 HTTP 프로토콜에 따라 클라이언트 역할을 제공하는 패키지를 제공한다.

기존에 제공하던 패키지에 추가된 기능은 다음과 같다.

패키지	추가된 기능
DBMS_CRYPTO	BLOB 데이터에 대한 암호화 및 ARIA 알고리즘을 제공한다.
DBMS_UTILITY	다음과 같은 프러시저가 추가되었다. – FORMAT_ERROR_BACKTRACE : BACKTRACE 에러 메시지 문자열을 반환한다. – FORMAT_ERROR_STACK : 콜스택의 내용을 문자열로 반환한다.
DBMS_LOB	다음과 같은 프러시저가 추가되었다. – CONVERTTOBLOB : CLOB을 BLOB으로 변환한다. – CONVERTTOCLOB : BLOB을 CLOB으로 변환한다.

패키지	추가된 기능
DBMS_LOCK	다음과 같은 프러시저가 추가되었다. – ALLOCATE_UNIQUE : 지정된 lockname에 Lock ID를 할당한다. – CONVERT : 기존 Lock 모드에서 다른 Lock 모드로 변경한다. – RELEASE : 기존에 잡았던 Lock을 명시적으로 해제한다. – REQUEST : 원하는 Lock 모드를 지정하여 Lock을 요청한다.
UTL_TCP	캐리지 리턴 문자, 라인 피드 문자를 가지는 CRLF 상수가 추가되었다.

8.1.2. 클라이언트 드라이버

다음과 같은 기능들이 추가되었다.

• Gateway

- C Gateway
 - tbdns.tbr에 게이트웨이 설정 파일의 위치를 지정할 수 있는 **CONFIG** 항목이 추가되었다.
 - 게이트웨이 설정 파일(tbqw.cfg)에 사용할 문자집합을 설정할 수 있는 **CHARACTER_SET** 옵션이 추가되었다.
- Java Gateway
 - Tiberio to MS-SQL에서의 National Character Set을 지원한다.

참고

자세한 내용은 "Tiberio 관리자 안내서"의 "7.4. 데이터베이스 링크"를 참고한다.

• tbJDBC

JDBC Driver에 추가된 기능은 다음과 같다.

- Connection Properties 추가

속성명	설명
defaultNChar	PreparedStatement.setString() API로 설정한 문자열을 national charset 설정을 이용하여 서버로 강제로 전송한다.

• OLE DB

OLE DB Driver에 추가된 기능은 다음과 같다.

- Connection String에 사용 가능한 옵션 추가

옵션	설명
OLE DB Services	Connection Pool 사용 여부를 설정한다. – 1 : 사용 – 0 : 미사용
Connect Timeout	데이터베이스에 대한 연결을 대기하는 시간을 설정한다. (단위 : 초)
Connect Lifetime	데이터베이스에 연결된 Connection Pool에서 연결된 상태로 접속 상태를 지속할 시간을 설정한다. (단위 : 초)
Max Pool Size	Connection Pool에서 허용된 최대 연결 수를 설정한다.
Min Pool Size	Connection Pool에서 허용된 최소 연결 수를 설정한다.
Enlist	DTC(Distributed Transaction Coordinator)에 대한 사용 여부를 설정한다. – none : 사용하지 않는다. – auto : 명시적으로 EnlistTransaction()을 호출하지 않아도 내부적으로 관리가 된다. – manual : AP에서 명시적으로 EnlistTransaction()를 호출해야 XA로 처리된다.

- Stored Procedure를 호출할 때 여러 개의 CURSOR를 리턴 받을 수 있는 MultipleResultSet 기능을 제공한다.

8.1.3. 유틸리티

다음과 같은 기능들이 추가되었다.

• Recovery Manager Tool(TBRMGR)

tbRMGR에 추가된 기능은 다음과 같다. 자세한 내용은 "Tibero 관리자 안내서"의 "제6장 백업과 복구"를 참고한다.

- 새로운 데이터베이스를 생성해 복구 작업을 수행할 수 있는 Auxiliary 데이터베이스 사용 복구 기능을 지원한다.

옵션	설명
--auxiliary	RMGR이 Auxiliary 데이터베이스를 생성할 디렉토리를 지정한다.
--auxiliary-ip	Auxiliary 데이터베이스의 접속 IP를 지정한다.
--auxiliary-port	Auxiliary 데이터베이스의 접속 Port를 지정한다.

- 다음과 같은 기능을 제공하는 옵션들이 추가되었다.

옵션	설명
info	BACKUP LIST를 확인할 수 있다.
--beforetime	지정 시점 이전의 백업 파일을 삭제한다.
--archive-log	ARCHIVE LOG 백업한다.
-c, --compress	FULL BACKUP할 때 압축 백업한다.
--datafile	데이터 파일 단위의 백업 및 복구한다.
--tablespace	테이블스페이스 단위의 백업 및 복구한다.
--untilcancel	사용자가 취소할 때까지 불완전 복구를 수행한다.
-t, --thread	백업 및 복구 작업을 병렬적으로 수행한다. (단, UNIX 계열만 지원)

● Tibero Block Verifier(tbdv)

- 데이터베이스의 데이터파일에 대한 정합성을 검사하는 유틸리티가 추가되었다.

● tbSQL

tbSQL에 추가된 기능은 다음과 같다.

- tbdsn.tbr 파일을 사용하지 않고 직접 접속정보를 명시하여 데이터베이스에 접속할 수 있는 **연결 명세서**라는 기능이 추가되었다.
- 다음과 같은 기능을 제공하는 시스템 변수가 추가되었다.

시스템 변수	설명
EXITCOMMIT	유틸리티를 종료할 때에 커밋할지 여부를 설정한다.
HEADSEP	머릿글의 줄바꿈 문자를 설정한다.
NEWPAGE	각 페이지의 시작 부분에 추가할 빈 줄 개수를 설정한다.
RECSEP	로우 구분자를 출력하는 단위를 설정한다.
RECSEPCHAR	로우 구분자를 사용할 문자를 설정한다.
UNDERLINE	머릿글의 밑줄로 사용할 문자를 설정한다.

- 다음과 같은 기능을 제공하는 명령어가 추가되었다.

명령어	설명
ARCHIVE LOG	Redo 로그 파일 정보를 출력한다.

- 다음과 같이 tbSQL에서 제공하는 명령어의 구문들이 추가되었다.
 - COLUMN 명령어에 컬럼 값을 저장할 변수를 설정하는 **NEW_V[ALUE]** 구문이 추가되었다.
 - ACCEPT 명령어에 사용자로부터 입력 값이 없을 경우에 대신 사용할 치환 변수를 설정하는 **DEF[AULT]** 구문이 추가되었다.
 - WHENEVER 명령어에 다음과 같은 **[exit_option]**에 사용가능한 구문이 추가되었다.

항목	설명
SQL.SQLCODE	오류가 발생하는 경우 에러코드를 반환한다.

● tbLoader

다음 옵션이 추가되었다.

옵션	설명
-c --charset	Tibero에서 지원하는 문자집합을 확인한다.

● tbMigrator 2.0

다음 옵션이 추가되었다.

옵션	항목	설명
DDL	Execute DDLs	추출한 DDL 문장을 타깃 데이터베이스에 실행할 지를 설정한다.
Conversion	Remove Double Quotation	이관할 때 Object 이름의 대소문자를 무시하기 위해 제공한다.

다음과 같이 이관 가능한 데이터베이스가 추가되었다.

- SQL Server
- PostgreSQL

● tbExport

tbExport에 추가된 기능은 다음과 같다.

옵션	설명
CONSISTENT	Export를 수행하는 시점을 기준으로 데이터를 Export한다.
EXCLUDE	Export를 수행할 때 제외하고자하는 특정 사용자, 테이블을 설정한다.
GEOM_ASBYTES	Geometry 컬럼에 대해 WKB 또는 bytes로 얻어올지 여부를 설정한다.
TEMP_DIR	Export를 수행할 때 임시 dump file들이 생성될 디렉토리를 지정한다.
SAVE_CREDENTIAL	암호화한 USERNAME과 PASSWORD를 사용하여 Export를 수행한다.
TRIGGER	Export를 수행할 때 Trigger의 Import 여부를 지정한다.
LOG	Export의 로그가 기록될 파일의 이름을 입력한다.
LOGDIR	Export의 로그가 기록될 파일을 저장할 디렉토리 이름을 입력한다.

● tbImport

tbImport에 추가된 기능은 다음과 같다.

옵션	설명
DBLINK	Import를 수행할 때 DBLink의 Import 여부를 지정한다.
ROLE	Import를 수행할 때 Role의 Import 여부를 지정한다.
PSM	Import를 수행할 때 PSM 오브젝트의 Import 여부를 지정한다.
SEQUENCE	Import를 수행할 때 Sequence의 Import 여부를 지정한다.
SYNONYM	Import를 수행할 때 Synonym의 Import 여부를 지정한다.
TRIGGER	Import를 수행할 때 Trigger의 Import 여부를 지정한다.
TEMP_DIR	Import를 수행할 때 임시 dump file들이 생성될 디렉터리를 지정한다.
SAVE_CREDENTIAL	암호화한 USERNAME과 PASSWORD를 사용하여 Import를 수행한다.
GEOM_ASBYTES	Geometry 컬럼에 대해 WKB 또는 bytes로 밀어넣을지 여부를 결정한다.
LOG	Import의 로그가 기록될 파일의 이름을 입력한다.
LOGDIR	Import의 로그가 기록될 파일을 저장할 디렉터리 이름을 입력한다.

• tbESQL/C

tbESQL/C에 추가된 기능은 다음과 같다.

- unsigned, signed로만 선언된 변수에 대하여 ESQL_TYPE_UINT, ESQL_TYPE_INT로 지원한다.
- 기존 데이터 타입의 동격화 방법으로 EXEC SQL TYPE 외에 EXEC SQL VAR 추가 지원한다.
- EXEC SQL INCLUDE 구문 복수 라인을 지원한다.
- EXEC SQL WITH identifier AS (subquery) SELECT ~ 구문을 지원한다.

• tbESQL/COBOL

tbESQL/COBOL에 추가된 기능은 다음과 같다.

- PIC COMP-3 타입에 대해 부호 여부 옵션 PIC9_WITH_SIGN 추가한다.
- COMP 타입을 COMP-5 타입으로 변환하지 않는 COMP5 옵션을 추가한다.

8.2. 변경 기능

본 절에서는 Tibero 6 FixSet01에 변경 또는 개선된 주요 기능에 대해서 간략히 설명한다.

8.2.1. DBMS 엔진

다음과 같은 기능들이 개선되었다.

• Search Space 개선

- Search Space 개선 버전이 적용되었다.

- CRX on PGA 기능이 적용되었다.
- Non Block Format 기능이 적용되었다.
- Local Block에만 Fast Cleanout하도록 개선되었다.
- **LOB 처리 성능 개선**
 - 작은 크기의 LOB을 처리할 때의 성능이 개선되었다.
- **Buffer Cache 및 I/O 성능 개선**
 - LRU 관리 기능이 개선되었다.
 - CACHE 사용률이 최적화되었다.
 - Redo Log Flush/Wait 관련 성능이 개선되었다.
 - 연속된 블록에 대한 DB Writer I/O 효율성이 개선되었다.
- **TBCM(Tibero Cluster Manager)**
 - OS 시간이 변경되더라도 CM이 정상 동작되도록 기능이 개선되었다.
- **TAC(Tibero Active Cluster)**
 - 체크포인트 성능이 개선되었다.
 - 인터커넥트 기능/성능이 개선되었다.
 - Full Table Scan하는 경우 Smart Scan 사용이 가능하게 개선되었다.
 - BATCH LOCK 프로토콜이 구현되었다.
 - Split Brain 정책이 개선되었다.
- **TPR(Tibero Performance Repository)**
 - APM(Automatic Performance Monitoring)에서 TPR(Tibero Performance Repository)로 명칭이 변경되었다.
- **인덱스 최대 길이 변경**
 - 인덱스로 지정가능한 컬럼의 최대 길이가 4062Bytes에서 6424Bytes로 증가되었다.
- **이기종간의 데이터베이스 접속에 실패하는 경우 기능 개선**
 - 이기종간의 데이터베이스에 접속을 시도할 때 일정 시간 응답을 받지 못하면 TIMEOUT 처리가 되도록 기능을 개선하였다.
- **Analytic 함수 성능개선**
 - Window 절이 없는 Analytic 함수를 최적화하여 성능이 개선되었다.
- **Sort 성능 개선**

- Temp Segment에 대한 Read할 때에 AIO가 적용되었다.

- **PSM**

- Like 검색 지원을 위해 PSM 소스 저장 Type을 LONG에서 VARCHAR로 변경하였다.

8.2.2. 클라이언트 드라이버

다음과 같은 기능들이 개선되었다.

- **tbJDBC**

- Blob Data Read 속도가 개선되었다.

8.2.3. 유틸리티

다음과 같은 기능들이 개선되었다.

- **Recovery Manager Tool(TBRMGR)**

- Incremental Backup 성능이 개선되었다.

- **tbSQL**

- FILEEXT 파라미터를 SUFFIX로 변경되었다.
- FILEPATH 파라미터가 삭제되었다.

- **tbMigrator 2.0**

- IOT(Index Organized Table) 이관을 지원한다.
- Global/Local Partitioned Index 이관을 지원한다.

- **tbExport/tbImport**

- IOT(Index Organized Table)을 지원한다.
- Global/Local Partitioned Index를 지원한다.
- MView(Materialized View)를 지원한다.
- 암호화된 PSM Object를 지원한다.