

Wie kommt der Client zur Datenbank?

Oracle Net für Einsteiger

Markus Flechtner



markusdba



markusdba.de|.net

BASEL | BERN | BRUGG | BUCHAREST | DÜSSELDORF | FRANKFURT A.M. | FREIBURG I.BR.
GENEVA | HAMBURG | LAUSANNE | MANNHEIM | MUNICH | STUTTGART | VIENNA | ZÜRICH

trivadis

Markus Flechtner

- Principal Consultant, Trivadis, Düsseldorf
- Oracle seit 1990: SW-Entwicklung, Support, DBA
- Schwerpunkte: RAC, HA, Upgrade & Migration
- Kursreferent: RAC, New Features, Multitenant, PostgreSQL
- Co-Autor des Buches "Der Oracle DBA" (Hanser, 2016)



@markusdba



www.markusdba.de|.net



ORACLE
ACE



BASEL | BERN | BRUGG | BUKAREST | DÜSSELDORF | FRANKFURT A.M. | FREIBURG I.B.R. | GENÈVE
HAMBURG | KOPENHAGEN | LAUSANNE | MANNHEIM | MÜNCHEN | STUTTGART | WIEN | ZÜRICH

trivadis

1994
GEGRÜNDET

300 SLA's
(SERVICE LEVEL AGREEMENTS)

 **700**
MITARBEITENDE

 **15** **TRIVADIS**
WORKSPACES
SCHWEIZ, DEUTSCHLAND,
ÖSTERREICH, RUMÄNIEN

4000 
TRAININGS-TEILNEHMENDE PRO JAHR

5 **MIO.**
CHF 
FORSCHUNGS- & ENTWICKLUNGSBUDGET

118 **MIO.**
CHF **UMSATZ** 

800 
KUNDEN

ERFAHRUNGEN AUS
1900 **PROJEKTEN**
PRO JAHR 

trivadis

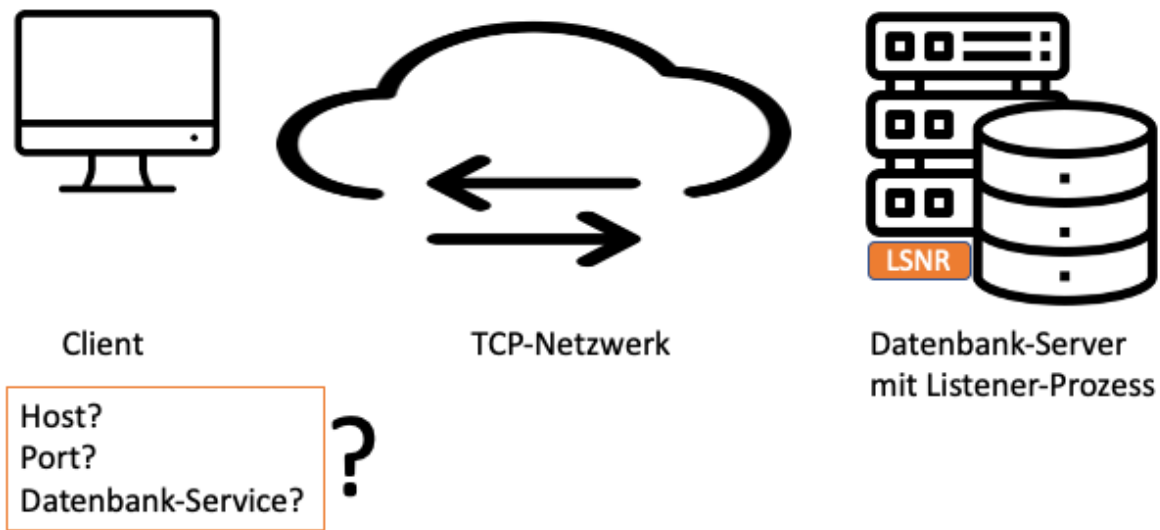
Agenda

- Architektur von Oracle Net
- Datenbank-Services
- Konfiguration
- Varianten der Namensauflösung
- Verschlüsselung
- Datenbank-Links
- Troubleshooting
- Zusammenfassung

*Das ist ein Einsteiger-Vortrag –
mit Verkürzungen, Vereinfachungen, etc.*

"Oracle Net" wird oft auf "SQL*Net" (= ursprünglicher Name) genannt.

Überblick



5 23.05.20 DOAG-DB-Konferenz 2020 - Wie kommt der Client zur Datenbank?

Icons: <https://www.flaticon.com/>
- PixelPerfect / pharplus

trivadis

Der Vortrag dreht sich somit im Wesentlichen um 2 Fragen:

- Wie definiere ich, auf welche Verbindungsanfragen (Hostname, Port) der Datenbank-Server (genauer: der Listener) hört?
- Wie bekommt der Client die notwendigen Informationen zur Datenbank-Verbindung (Host, Port, Service-Name)?

Architektur von Oracle Net

6 23.05.20 DOAG-DB-Konferenz 2020 - Wie kommt der Client zur Datenbank?

trivadis

Server-/Verbindungsvarianten

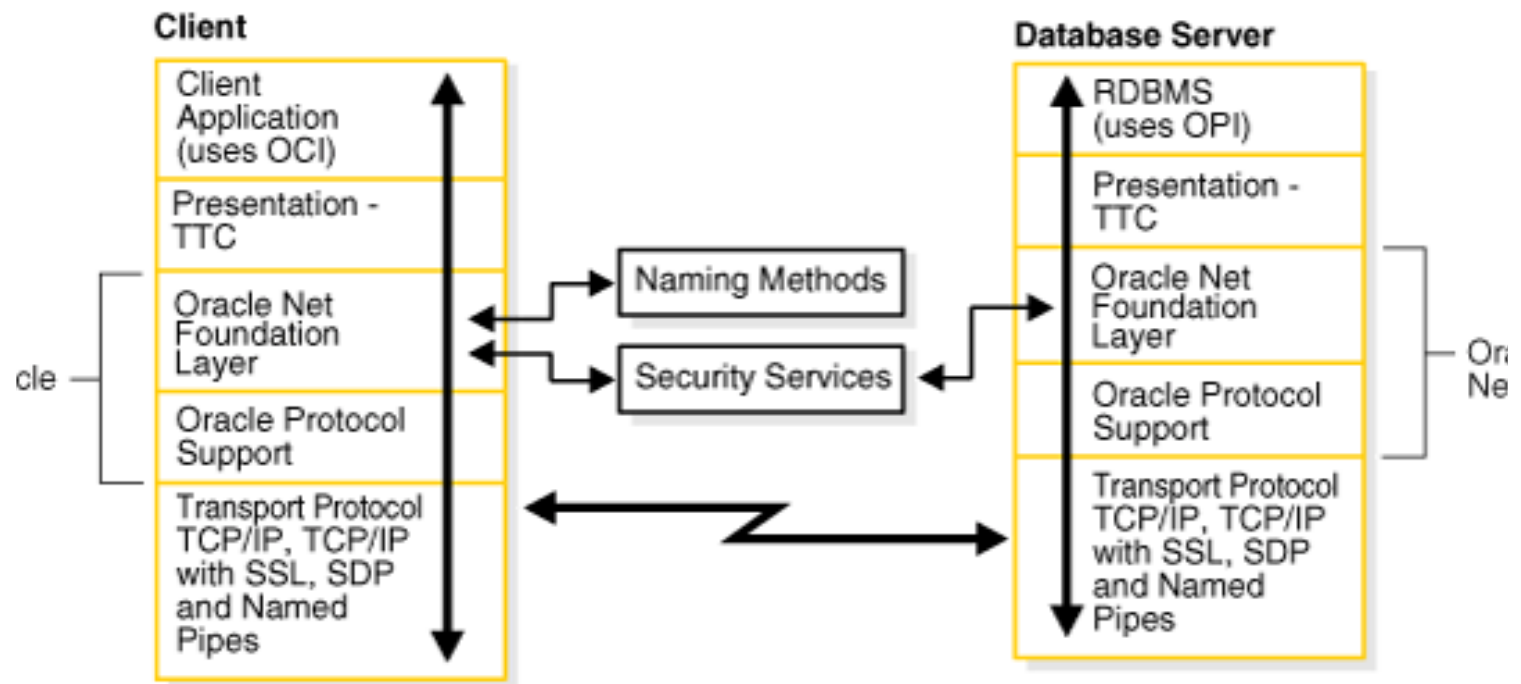
Dedicated Server	jede Client-Session hat einen Server Prozess
Shared Server	mehrere Client-Sessions "teilen" sich die Server-Prozesse ("Shared Server Prozesse"), "Connection Pool in der DB", selten genutzt
Database Resident Connection Pool (DRCP)	Ein Connection Broker (CMON-Prozess der DB-Instanz "verwaltet" "pooled server"-Prozesse in der Instanz. Clients sind mit dem CMON-Prozess "verbunden" und erhalten von ihm einen "pooled server"-Prozess für ihre Abfragen.
Universal Connection Pool (UCP)	von Oracle bereitgestellte Connection Pool-Variante, bessere Integration Client ↔ Oracle Datenbank
Connection Pools (Application Server)	Der Client (Application Server) stellt Verbindungen zur DB her (meist Dedicated Server) und verteilt die SQL-Anfragen der Anwender (Clients) auf diese Verbindungen

Client-Varianten: OCI, JDBC, ODBC, ODP.NET ..

Oracle Call Interface (OCI) (*)/ Transparent Network Substrate (TNS)	API für Oracle Applikationen, z.B. von SQL*Plus genutzt, inkl. API für Oracle Netzwerk-Verbindungen, TNS "abstrahiert" des Netzwerk-Protokoll gegenüber OCI
JDBC ("thick")	JDBC-Verbindung, die auf OCI aufsetzt → OCI
ODBC	Open Database Connectivity (hauptsächlich Windows) → nutzt OCI
ODP.NET (Windows)	Oracle Data Provider for .NET (Windows) → nutzt OCI
JDBC ("thin")	reiner JAVA Type IV-Treiber (jar-File, z.B. "ojdbc8.jar", das eingebunden werden muss), Verwendung empfohlen, Voraussetzung für Universal Connection Pool (UCP)

(*) OCI steht bei Oracle inzwischen auch für "Oracle Cloud Infrastructure"

Oracle Net – Client/Server-Schichten



Quelle: Oracle Net Services Administrator's Guide

10.05.20

DOAG-DB-Konferenz 2020 - Wie kommt der Client zur Datenbank?

tri

Presentation Layer:

[Two-Task Common \(TTC\).](#)

Oracle Net Foundation Layer

[Transparent Network Substrate \(TNS\)](#)

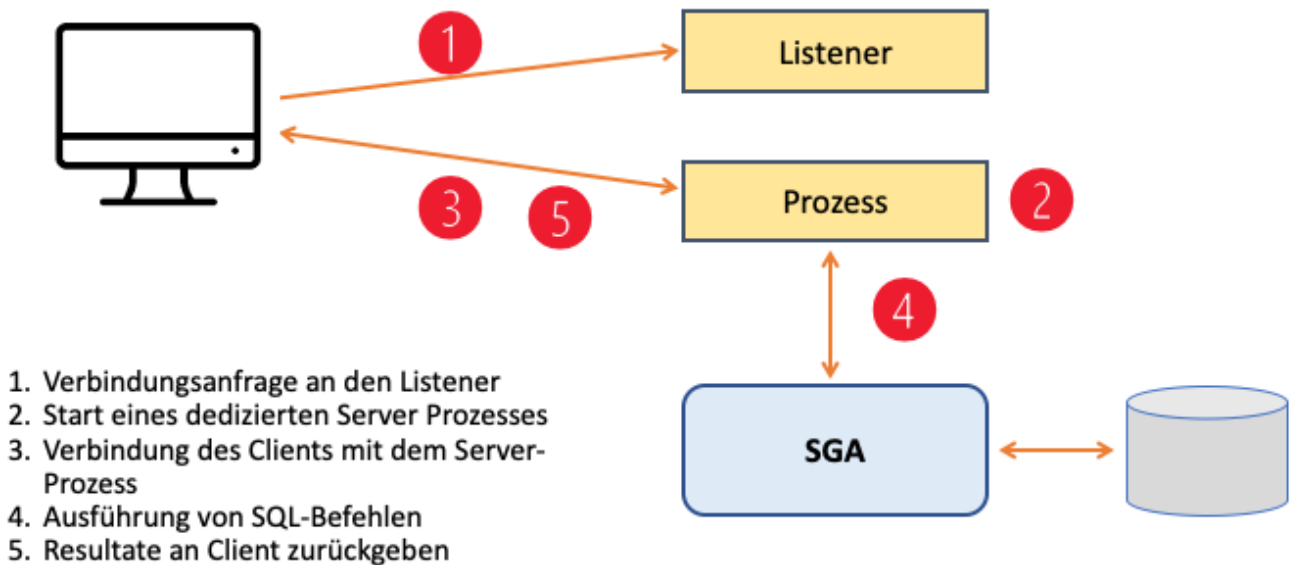
Oracle Protocol Support Layer

TCP/IP etc.

OCI = Oracle Call Interface

OPI = Oracle Program Interface

Beispiel für Verbindungsaufbau – Dedicated Server



10 23.05.20 DOAG-DB-Konferenz 2020 - Wie kommt der Client zur Datenbank?

trivadis

Dedicated Server sind geeignet für ...

- kleinere Client-Communities bis ca. 1000 gleichzeitige Verbindungen
- für Batch-Processing und Reportinganwendungen
- Zwingend notwendig für Startup/Shutdown-Operationen
- Zwingend notwendig für das Tracing von Applikationen
- Voraussetzung für RMAN-Backup und –Restore

Listener

- Nimmt die Verbindungsanfragen entgegen
- Startet einen Dedicated Server Prozess und verbindet Client und Server-Prozess oder verbindet den Client mit einem vorhandenen Shared-Server-Prozess
- Der Listener ist an der weiteren Kommunikation zwischen Client und Server nicht beteiligt
- Standard-Port 1521, weitere Ports + Hostnamen für den gleichen Listener sind möglich
- Standard-Name "LISTENER"
 - Es kann auf einem Server mehrere Listener geben (unterschiedliche Ports und/oder Hostnamen)
- Listener sollte die höchste Software-Version der Datenbanken haben, die vom Listener "bedient" werden
- Eine Datenbank-Instanz registriert sich über den "LREG"-Prozess beim Listener

```
oracle 2296 1 0 21:33 ? 00:00:00 /oracle/product/19/bin/tnslsnr LISTENER -inherit
```

Listener - lsnrctl

```
oracle@training19c:~/ [TVDCDB1] lsnrctl status
LSNRCTL for Linux: Version 19.0.0.0.0 - Production on 17-MAY-2020 23:28:08
Copyright (c) 1991, 2019, Oracle. All rights reserved.
Connecting to (ADDRESS=(PROTOCOL=IPC) (KEY=LISTENER))
STATUS of the LISTENER
-----
Alias                     LISTENER
Version                   TNSLSNR for Linux: Version 19.0.0.0.0 - Production
Start Date                17-MAY-2020 21:33:45
Uptime                    0 days 1 hr. 54 min. 22 sec
Trace Level               off
Security                  ON: Local OS Authentication
SNMP                      OFF
Listener Parameter File   /u00/app/oracle/network/admin/listener.ora
Listener Log File         /u00/app/oracle/diag/tnslsnr/training19c/listener/alert/log.xml
Listening Endpoints Summary...
  (DESCRIPTION=(ADDRESS=(PROTOCOL=ipc) (KEY=LISTENER)))
  (DESCRIPTION=(ADDRESS=(PROTOCOL=tcp) (HOST=training19c.trivadistraining.com) (PORT=1521)))
[...]
```

Services Summary...

Service "SAMPLESVC.trivadistraining.com" has 1 instance(s).

Instance "TVDCDB1", status READY, has 1 handler(s) for this service...

[...]

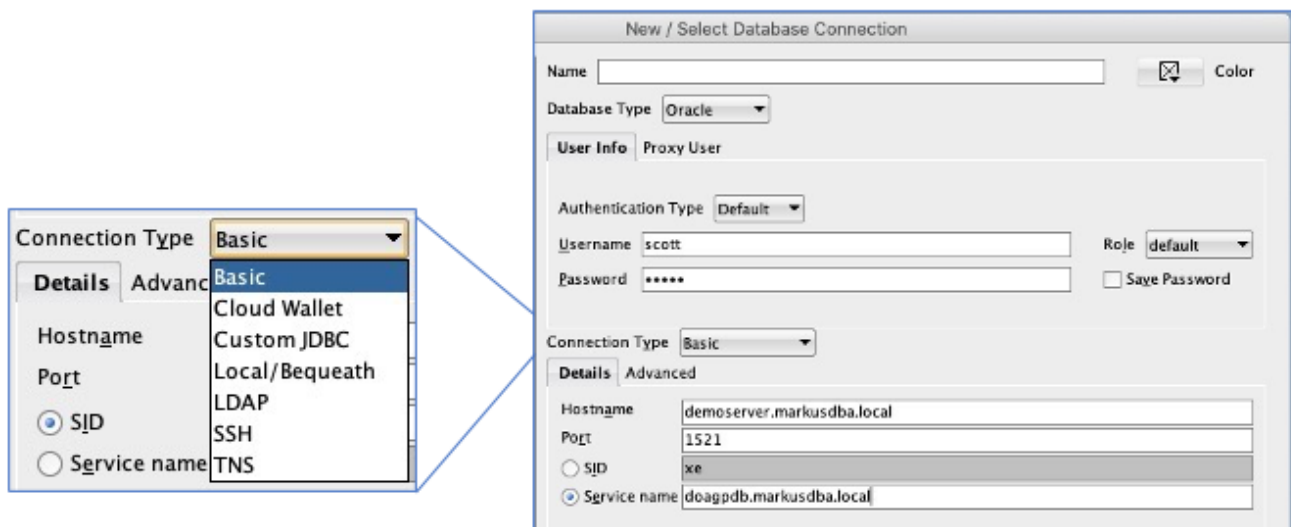
12 23.05.20 DOAG-DB-Konferenz 2020 - Wie kommt der Client zur Datenbank?

trivadis

Weitere lsnrctl-Befehle

- | | |
|------------------|--|
| lsnrctl start | => Starten des Listeners |
| lsnrctl stop | => Stoppen des Listeners |
| lsnrctl reload | => Neues Auslesen der listener.ora |
| lsnrctl services | => Zeigt genauere Informationen zu den Services an |

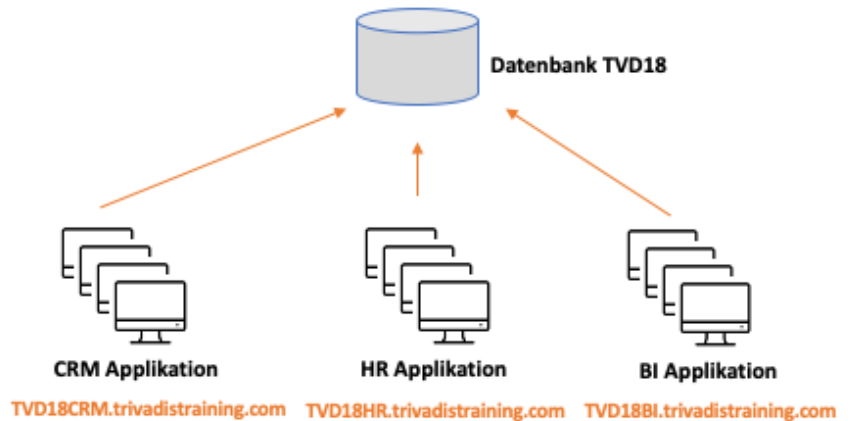
Client – Beispiel SQL Developer



Datenbank-Services

Was ist ein Datenbank-Service?

- Ein Datenbank-Service ist ein "abstrakter Einstiegspunkt" in eine Datenbank
- Jede Datenbank hat einen Default-Service, gebildet aus: DB_NAME.DB_DOMAIN
- Weitere Services mit unterschiedlichen "Service-Eigenschaften" können für eine DB definiert werden
- Services helfen z.B. bei
 - Performance-Auswertungen
 - Resource-Management
 - Anmeldung an eine Datenbank



15 23.05.20 DOAG-DB-Konferenz 2020 - Wie kommt der Client zur Datenbank?

trivadis

```
SQL> select con_id,name from v$active_services;
```

CON_ID	NAME
5	samplepdb
1	TVDCDB1.trivadistraining.com
5	SAMPLESVC.trivadistraining.com
1	SYS\$BACKGROUND
1	SYS\$USERS
1	TVDCDB1XDB
7	pdb01

Wie legt man einen Datenbank-Service an?

- Die Service-Administration erfolgt über das DBMS_SERVICE Package

```
SQL> exec DBMS_SERVICE.CREATE_SERVICE(  
    service_name => 'TVD18CRM.trivadistraining.com'  
    ,network_name => 'TVD18CRM.trivadistraining.com')
```

- Starten des Services
 - Der LREG Prozess der Datenbank-Instanz registriert den Service beim Listener
 - Beim Starten einer Instanz erfolgt kein automatischer Start der Services
➔ "AFTER-STARTUP-OF-DATABASE"-Trigger anlegen, der DBMS_SERVICE.START_SERVICE ausführt

```
SQL> exec DBMS_SERVICE.START_SERVICE(  
    service_name => 'TVD18CRM.trivadistraining.com');
```

Lsnrctl status zeigt alle Services, die an dem Listener registriert sind:

```
oracle@training19c:~/ [rdbms19000] lsnrctl status
```

```
[...]  
Services Summary...  
Service "7b2136c415e70cbee0536838a8c05034.trivadistraining.com" has 1 instance(s).  
  Instance "TVDCDB1", status READY, has 1 handler(s) for this service...  
Service "TVDCDB1.trivadistraining.com" has 1 instance(s).  
  Instance "TVDCDB1", status READY, has 1 handler(s) for this service...  
Service "TVDCDB1XDB.trivadistraining.com" has 1 instance(s).  
  Instance "TVDCDB1", status READY, has 1 handler(s) for this service...  
Service "a021ed931b2c521fe0536c38a8c087ff.trivadistraining.com" has 1 instance(s).  
  Instance "TVDCDB1", status READY, has 1 handler(s) for this service...  
Service "pdb01.trivadistraining.com" has 1 instance(s).  
  Instance "TVDCDB1", status READY, has 1 handler(s) for this service...  
Service "samplepdb.trivadistraining.com" has 1 instance(s).  
  Instance "TVDCDB1", status READY, has 1 handler(s) for this service...  
The command completed successfully
```


Service-Management (1)

- Service stoppen

```
SQL> exec DBMS_SERVICE.STOP_SERVICE(  
    service_name => 'TVD18CRM.trivadistraining.com');
```

- Service löschen

```
SQL> exec DBMS_SERVICE.DELETE_SERVICE(  
    service_name => 'TVD18CRM.trivadistraining.com');
```

- Alle Sessions, die einen Service nutzen, beenden

```
SQL> exec DBMS_SERVICE.DISCONNECT_SESSION(  
    service_name => 'TVD18CRM.trivadistraining.com');
```

Service-Management (2)

- Welche Services laufen in einer Instanz?

```
SQL> select * from V$ACTIVE_SERVICES;
```

- Welche Session nutzt welchen Service?

```
SQL> select sid,serial#,osuser,machine,program,username,service_name, [...]
2  from v$session;
```

Varianten der Namensauflösung

19 23.05.20 DOAG-DB-Konferenz 2020 - Wie kommt der Client zur Datenbank?

trivadis

Übersicht

Local Naming	Die Verbindungsdaten (im Wesentlichen "host, port, DB-Service") werden in lokalen Konfigurationsdateien abgelegt. ➔ vergleichbar mit einer lokalen "hosts"-Datei
Easy Connect	Verbindungsdaten werden direkt beim Connect mit angegeben (für einfache Varianten)
LDAP	Verbindungsdaten werden auf einem LDAP-Server unternehmensweit abgelegt ➔ vergleichbar mit DNS
Naming via URL (JDBC thin)	Verbindungsdaten werden direkt beim Connect mit angegeben

Local Naming – tnsnames.ora

- In der "tnsnames.ora"-Datei werden "Aliase" für Datenbank-Verbindungen definiert

```
PDB01.TRIVADISTRAINING.COM =  
  (DESCRIPTION =  
    (ADDRESS=(PROTOCOL=TCP) (HOST=training19c.trivadistraining.com) (PORT=1521))  
    (CONNECT_DATA =  
      (SERVER = DEDICATED)  
      (SERVICE_NAME = PDB01.trivadistraining.com)  
    )  
  )
```

Meistens:
TNSNAMES-Alias=Service-Name

```
oracle@training19c:~/ [TVDCDB1] sqlplus system/manager@pdb01.trivadistraining.com  
SQL*Plus: Release 19.0.0.0.0 - Production on Mon May 18 16:51:22 2020  
Version 19.7.0.0.0  
[..]  
Connected to:  
Oracle Database 19c Enterprise Edition Release 19.0.0.0.0 - Production  
Version 19.7.0.0.0  
SQL>
```

21 23.05.20 DOAG-DB-Konferenz 2020 - Wie kommt der Client zur Datenbank?

trivadis

Anstelle von "(SERVICE_NAME = PDB01.trivadistraining.com)" kann auch mit der (historischen Variante "(ORACLE_SID=<INSTANZ>)" gearbeitet werden. Dies ist aber nicht empfohlen, denn

- In einer Container-Datenbank landet man damit im Root-Container (CDB\$ROOT) und nicht in der PDB
- Beim RAC ist man mit dem Syntax auf eine der RAC-Instanzen festgelegt

Easy Connect

- Verbindungsinformationen werden direkt bei der Eingabe angegeben
- Wird der Standardport 1521 verwendet, dann kann der Port weggelassen werden

```
sqlplus <user>/<password>@<host>:<port>/<service>
```

Standardport 1521

```
oracle@training19c:~/ sqlplus system/manager@localhost/PDB01.trivadistraining.com

SQL*Plus: Release 19.0.0.0.0 - Production on Mon May 18 17:01:36 2020
Version 19.7.0.0.0
Copyright (c) 1982, 2020, Oracle. All rights reserved.

Connected to:
Oracle Database 19c Enterprise Edition Release 19.0.0.0.0 - Production
Version 19.7.0.0.0

SQL>
```

LDAP

- Verbindungsinformationen werden zentral auf einem LDAP-Server (häufig "Oracle Universal Directory", OUD, oder "Oracle Internet Directory", OID) abgelegt
- Wird meist in großen Umgebungen mit einer sehr großen Anzahl von Clients verwendet
→ Senkung des Administrationsaufwandes
- Über die Konfigurationsdatei "ldap.ora" bekommen die Clients die Informationen, welche LDAP-Server sie ansprechen sollen

```
DIRECTORY_SERVERS= ldapserver1:389:636,ldapserver2:3060:3131
DEFAULT_ADMIN_CONTEXT = "dc=trivadis,dc=com"
DIRECTORY_SERVER_TYPE = OID
```

JDBC thin - URL

- Bei JDBC thin werden die Verbindungsdaten direkt in die URL eingetragen
- Einfache Variante:

```
connection-url="jdbc:oracle:thin:@training19c:1521:PDB01.trivadistraining.com"
```

- Komplexer (DataGuard)

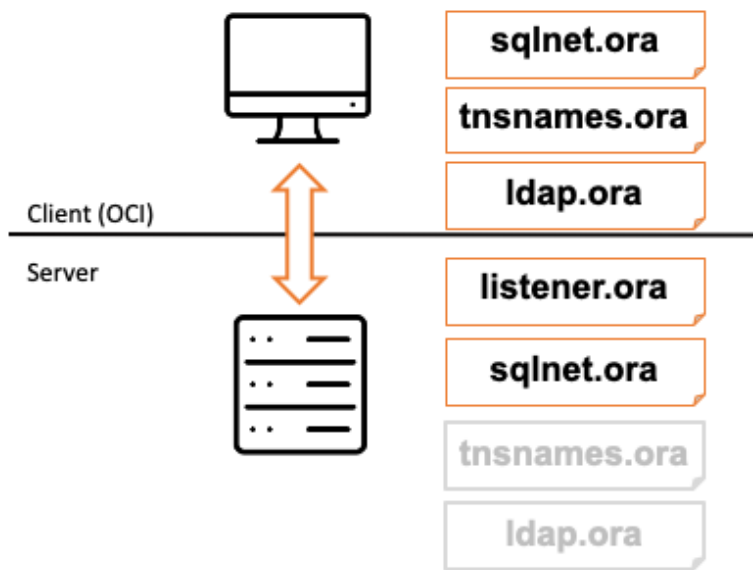
```
connection-url="jdbc:oracle:thin:@  
(DESCRIPTION=(CONNECT_TIMEOUT=5)(RETRY_COUNT=3)(ADDRESS_LIST=(LOAD_BALANCE=OFF)(ADDRES  
S=(PROTOCOL=TCP)(HOST=odin1.markusdba.local)(PORT=1521)))(ADDRESS=(PROTOCOL=TCP)(HOST=o  
din2.markusdba.local)(PORT=1521)))(CONNECT_DATA=(SERVICE_NAME=CDB_RW.markusdba.local))  
)"
```


Konfiguration

25 23.05.20 DOAG-DB-Konferenz 2020 - Wie kommt der Client zur Datenbank?

trivadis

Konfigurationsdateien



- Speicherort:
\$ORACLE_HOME/network/admin
- Oder: \$TNS_ADMIN

listener.ora

```
LISTENER =  
  (ADDRESS_LIST =  
    (ADDRESS = (PROTOCOL=IPC ) (KEY=LISTENER ))  
    (ADDRESS =  
      (PROTOCOL = TCP )  
      (HOST = training19c.trivadistraining.com )  
      (PORT = 1521 )  
    )  
  )  
  
CONNECT_TIMEOUT_LISTENER          = 10  
INBOUND_CONNECT_TIMEOUT_LISTENER = 10  
  
LOGGING_LISTENER                  = ON  
  
[..]
```

tnsnames.ora (OCI/TNS)

- Definiert "Aliase" für Datenbank-Verbindungen
- Komplexeres Beispiel (DataGuard)

```
CDB_RW.MARKUSDBA.LOCAL =
  (DESCRIPTION =
    (CONNECT_TIMEOUT = 5)
    (RETRY_COUNT=3)
    (ADDRESS_LIST =
      (LOAD_BALANCE = OFF)
      (ADDRESS = (PROTOCOL = TCP) (HOST = odin1.markusdba.local) (PORT = 1521))
      (ADDRESS = (PROTOCOL = TCP) (HOST = odin2.markusdba.local) (PORT = 1521))
    )
    (CONNECT_DATA =
      (SERVICE_NAME = CDB_RW.markusdba.local)
    )
  )
```

28

23.05.20

DOAG-DB-Konferenz 2020 - Wie kommt der Client zur Datenbank?

trivadis

Im DataGuard gibt es zwei Server (bzw. Datenbanken):

- Primärdatenbank (aktiv)
- Standby-Datenbank (passiv, Änderungen auf der Primär-DB werden automatisch zur Standby-DB übertragen)

Im Fehlerfall (=Ausfall der Primär-DB) wird die Standby-DB "aktiv". Damit in diesem Fall die Client-Konfiguration nicht geändert werden muss, werden beide Server in den TNSNAMES-Eintrag eingetragen.

Der Service mit dem die Applikation arbeitet (CDB_RW.markusdba.local) ist nur auf der jeweiligen Primär-DB aktiv. "Findet" der Client den Service nicht auf dem einen Rechner, probiert er einen Connect auf den anderen.

CONNECT_TIMEOUT = Wartezeit beim Verbindungsaufbau (Sek.)

RETRY_COUNT = Anzahl der Wiederholungen beim Verbindungsaufbau)

LOAD_BALANCE=OFF (keine Lastverteilung zwischen den Rechnern (geht auch nicht, da der Service immer nur auf einer Seite aktiv ist)

sqlnet.ora

```
# Defines the allowed name resolution methods and the resolution priority
NAMES.DIRECTORY_PATH=(LDAP, TNSNAMES, EZCONNECT )

# Default database domain
NAMES.DEFAULT_DOMAIN=markusdba.local

# Dead Connection Detection
# interval in minutes for a probe to verify that connections are active
SQLNET.EXPIRE_TIME = 10

# Connect timeouts in seconds
SQLNET.INBOUND_CONNECT_TIMEOUT = 10 # time for authentication of client
SQLNET.OUTBOUND_CONNECT_TIMEOUT = 3 # connect timeout to instance
TCP.CONNECT_TIMEOUT = 3 # connect timeout to listener
NAMES.LDAP_CONN_TIMEOUT = 3 # connect timeout to LDAP server
```

- Sowie Informationen zum Logging und Tracing und zur Verschlüsselung
 - .. Und mehr

Verschlüsselung

30 23.05.20 DOAG-DB-Konferenz 2020 - Wie kommt der Client zur Datenbank?

trivadis

Einführung

- Standardmäßig sind Oracle Net Verbindungen nicht verschlüsselt
- Verschlüsselung kann aktiviert werden
 - Verschiedene Algorithmen und Checksummen
 - Verschiedene Abstufungen
- Lizenzkostenfrei
 - Sollte bei Verschlüsselung selbstverständlich sein
 - Ist aber bei Oracle erst seit 2013 der Fall (Oracle Database 12c bzw. Patchset 11.2.0.4)

Auszug aus dem Oracle Database 19c Licensing Guide
(<https://docs.oracle.com/en/database/oracle/oracle-database/19/dblic/Licensing-Information.html#GUID-AB56CEE3-955E-4E56-8B44-6075E889C283>):

" Network encryption (native network encryption, network data integrity, and SSL/TLS) and strong authentication services (Kerberos, PKI, and RADIUS) are no longer part of Oracle Advanced Security and are available in all licensed editions of all supported releases of Oracle Database."

MOS Notes zum Thema "Kerberos Authentication":

- Oracle Support Document 132804.1 (Enabling Kerberos Authentication)
<https://support.oracle.com/epmos/faces/DocumentDisplay?id=132804.1>
- Oracle Support Document 1304004.1 (Configuring ASO Kerberos Authentication with a Microsoft Windows 2008 R2 Active Directory KDC)
<https://support.oracle.com/epmos/faces/DocumentDisplay?id=1304004.1>

Konfiguration – sqlnet.ora (Beispiel)

```
SQLNET.ENCRYPTION_CLIENT = requested
SQLNET.ENCRYPTION_TYPES_CLIENT = (AES256,AES192)

SQLNET.ENCRYPTION_SERVER = requested
SQLNET.ENCRYPTION_TYPES_SERVER = (AES256,AES192)

SQLNET.CRYPTO_CHECKSUM_SERVER=requested
SQLNET.CRYPTO_CHECKSUM_TYPES_SERVER=(SHA512,SHA384,SHA256,MD5)

SQLNET.CRYPTO_CHECKSUM_CLIENT=requested
SQLNET.CRYPTO_CHECKSUM_TYPES_CLIENT=(SHA512,SHA384,SHA256,MD5)
```


Konfiguration – sqlnet.ora (allgemeiner)

```
SQLNET.ENCRYPTION_SERVER = [accepted | rejected | requested | required]
SQLNET.ENCRYPTION_TYPES_SERVER = (valid_encryption_algorithm
[,valid_encryption_algorithm])

SQLNET.CRYPTO_CHECKSUM_SERVER = [accepted|rejected|requested|required]
SQLNET.CRYPTO_CHECKSUM_TYPES_SERVER = (valid_crypto_checksum_algorithm
[,valid_crypto_checksum_algorithm])
```

- Analog für die Client-Parameter
- Mögliche Algorithmen
 - Verschlüsselung: RC4_256, RC4_128, AES256, AES192, AES128, ... und weitere
 - Checksumme: SHA512, SHA256, SHA128, SHA1 MD5

Liste aller Algorithmen (gemäß <https://docs.oracle.com/en/database/oracle/oracle-database/19/netrf/parameters-for-the-sqlnet.ora.html#GUID-9E9E6054-DD98-4B51-93A4-3802B5AA779F>):

- 3des112 for triple DES with a two-key (112-bit) option
- 3des168 for triple DES with a three-key (168-bit) option
- aes128 for AES (128-bit key size)
- aes192 for AES (192-bit key size)
- aes256 for AES (256-bit key size)
- des for standard DES (56-bit key size)
- des40 for DES (40-bit key size)
- rc4_40 for RSA RC4 (40-bit key size)
- rc4_56 for RSA RC4 (56-bit key size)
- rc4_128 for RSA RC4 (128-bit key size)
- rc4_256 for RSA RC4 (256-bit key size)
- ARIA128 for ARIA (128-bit key size)
- ARIA192 for ARIA (192-bit key size)
- ARIA256 for ARIA (256-bit key size)
- SEED128 for SEED (128-bit key size)
- GOST256 for GOST (256-bit key size)

Kontrolle

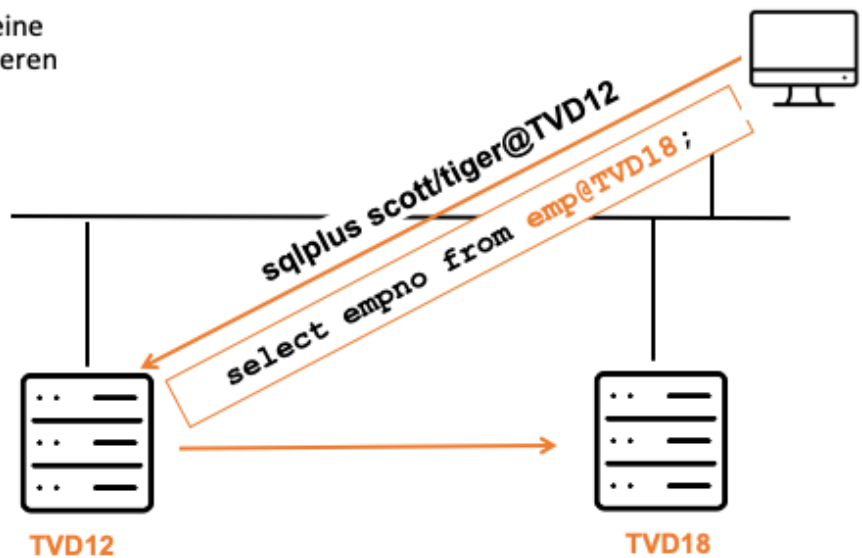
```
SQL> SELECT NETWORK_SERVICE_BANNER
2    FROM v$session_connect_info where sid=sys_context('USERENV','SID');

NETWORK_SERVICE_BANNER
-----
TCP/IP NT Protocol Adapter for Linux: Version 19.0.0.0.0 - Production
Encryption service for Linux: Version 19.0.0.0.0 - Production
AES256 Encryption service adapter for Linux: Version 19.0.0.0.0 - Production
Crypto-checksumming service for Linux: Version 19.0.0.0.0 - Production
SHA512 Crypto-checksumming service adapter for Linux: Version 19.0.0.0.0 - Production
```

Datenbank-Links

Was sind Datenbank-Links?

- Mit einem Datenbank-Link wird eine Datenbank "Client" bei einer anderen Datenbank
- Anwendungsfälle
 - verteilte Transaktionen
 - DB-übergreifende Applikationen
 - Datenmigrationen



Es gibt

- Public Database Links (=> nutzbar für all Datenbankbenutzer)
- Private Database Links (=> nur für den Eigentümer nutzbar)
- "Connected-User"-Datenbank Links – Public Links ohne Angabe von Benutzer und Kennwort → Benutzer und Kennwort des angemeldeten Benutzers werden verwendet (=> und müssen dann auf der Zieldatenbank identisch zur Ausgangsdatenbank sein)

Anlegen eines DB-Links

- Anlegen eines Datenbank-Links

```
SQL> CREATE DATABASE LINK TVD18
2  CONNECT TO scott
3  IDENTIFIED BY tiger
4  USING 'TVD18';
```

- Kontrolle

```
SQL> select * from dual@TVD18;
```

Troubleshooting

38 23.05.20 DOAG-DB-Konferenz 2020 - Wie kommt der Client zur Datenbank?

trivadis

Troubleshooting - Allgemeines

- Häufigste Fehlerquellen
 - Fehler bei der Auflösung der Hostnamen
 - Firewall-Einstellungen
 - Fehler bei der Auflösung der tns-Aliase:

Tippfehler in der tnsnames.ora
oder kein tnsnames.ora-Eintrag

```
Oracle :~/ [TVDCDB1] tnsping somedb.trivadistraining.com
TNS Ping Utility for Linux: Version 19.0.0.0.0 - Production on 17-MAY-2020
22:53:54
Copyright (c) 1997, 2019, Oracle. All rights reserved.

Used parameter files:
/u00/app/oracle/network/admin/sqlnet.ora

TNS-03505: Failed to resolve name
```

Troubleshooting - Ablauf

1. Funktioniert die Auflösung des Hostnamens vom Client aus?
 - Nslookup
 - Ping (Achtung: ICMP kann deaktiviert werden) → ping nicht erfolgreich
 - Port prüfen ("telnet <host> <port>")
 2. Funktioniert die Namensauflösung (tns)?
 - Tnspring <tns>
 - Testet nur, ob es einen Listener gibt, der auf Host, Port und Service-Namen "lauscht"
 3. Datenbank-Connect mit SQL*Plus versuchen
 - Prüft dann ob Username/Password passen
- Tipp:
 - Wenn auf dem Client kein Oracle-Client installiert ist → Oracle-Instant-Client nutzen

Was kommt beim Listener an? – listener.log

- Datei in \$ORACLE_BASE/diag/tnlsnr/<hostname>/trace

2020-05-17T23:07:31.259495+02:00

17-MAY-2020 23:07:31 * ping * 0

Erfolgreicher tns ping

2020-05-17T23:08:16.276321+02:00

17-MAY-2020 23:08:28 *

(CONNECT_DATA=(SERVICE_NAME=nonexistingsvc.trivadistraining.com) (CID=(PROGRAM=sqlplus) (HOST=trainingl9c.trivadistraining.com) (USER=oracle))) *

(ADDRESS=(PROTOCOL=tcp) (HOST=192.168.56.108) (PORT=48378)) * establish *

nonexistingsvc.trivadistraining.com * 12514

TNS-12514: TNS:listener does not currently know of service requested in connect descriptor

Connect-Versuch auf einen nicht-vorhandenen Service

17-MAY-2020 23:08:16 *

(CONNECT_DATA=(SERVICE_NAME=samplesvc.trivadistraining.com) (CID=(PROGRAM=sqlplus) (HOST=trainingl9c.trivadistraining.com) (USER=oracle))) *

(ADDRESS=(PROTOCOL=tcp) (HOST=192.168.56.108) (PORT=48375)) * establish *

samplesvc.trivadistraining.com * 0

Erfolgreicher Connect

Logging & Tracing

- Auf Client- und Server-Ebene kann Logging und Tracing aktiviert werden, um weitere Diagnose-Informationen zu bekommen
- Ist eher selten notwendig
- Kann eine große Menge an Daten generieren (=> Ausschalten nicht vergessen)
- Ergebnisse (Trace-Dateien) standardmäßig im ADR auf dem Server bzw. Client
- Weitere Informationen
 - MOS-Note: 219968.1- SQL*Net & Oracle Net Services - Tracing and Logging at a Glance
 - MOS-Note: 454927.1 - Using and Disabling the Automatic Diagnostic Repository (ADR) with Oracle Net for 11g
 - Oracle - Deutschsprachiger Datenbank & Cloud Technologie Blog:
<https://blogs.oracle.com/coretec/was-geht-ab-sqlnet-tracing-erste-schritte-bei-der-fehlersuche>

Zusammenfassung

43 23.05.20 DOAG-DB-Konferenz 2020 - Wie kommt der Client zur Datenbank?

trivadis

Zusammenfassung & Ausblick

- Oracle Net für die Verbindung zwischen Datenbank-Client und Server
- Die Client-Varianten lassen sich im Wesentlichen auf "OCI/TNS" und "JDBC thin" reduzieren
- Für unterschiedliche Anwendungsbereiche (z.B. abhängig von der Unternehmensgröße) gibt es verschiedene Varianten der Namensauflösung
- Ausblick
 - Es gibt weitere Parameter für Last-Verteilung, Failover-Verhalten, Timeouts etc.
 - Über die "Oracle Gateways" (kostenpflichtige Zusatzprodukte) können Datenbank-Links zu anderen Datenbanken (SQL-Server, DB2 etc.) angelegt werden

Weitere Informationen

45 23.05.20 DOAG-DB-Konferenz 2020 - Wie kommt der Client zur Datenbank?

Weitere Informationen – Dokumentation

- Database Concepts – Kapitel 16 Application and Oracle Net Services Architecture
<https://docs.oracle.com/en/database/oracle/oracle-database/19/cncpt/application-and-networking-architecture.html#GUID-8A4A6339-417F-4E7C-997B-68206F38A6EC>
- 2 Day DBA – Kapitel 4 Configuring the Network Environment
<https://docs.oracle.com/en/database/oracle/oracle-database/19/admqsl/configuring-the-network-environment.html#GUID-C6DD213A-D37E-4905-983D-F9DCA8AE286A>
- 2 Day Java Developers Guide – Introduction to JDBC, ..
<https://docs.oracle.com/en/database/oracle/oracle-database/19/tdpjd/using-java-with-oracle-database.html#GUID-8C73108B-E0F3-4CD5-A813-909B339339BB>
- Oracle Database Net Services Administrators Guide
<https://docs.oracle.com/en/database/oracle/oracle-database/19/netag/index.html>

Weitere Informationen – Links & Support Notes

- SQL*Net Tracing, erste Schritte bei der Fehlersuche
<https://blogs.oracle.com/coretec/was-geht-ab-sqlnet-tracing-erste-schritte-bei-der-fehlersuche>
- MOS Notes
 - Examples of Troubleshooting Slow Oracle Net Connections (Doc ID 1076022.1)
 - How to Use and Trace Oracle Net with SQLDeveloper (Doc ID 1991711.1)
 - How Oracle Net Works: Description of a Network Layout From Application/Client to Oracle Database (Doc ID 2383026.1)
 - Overview and Configuration of Oracle Network Encryption (Doc ID 76629.1)
 - Master Note: Overview of Database Resident Connection Pooling (DRCP) (Doc ID 1501987.1)
 - SQL*Net & Oracle Net Services - Tracing and Logging at a Glance (Doc ID 219968.1)
 - Using and Disabling the Automatic Diagnostic Repository (ADR) with Oracle Net for 11g (Doc ID 454927.1)
 - Error "ORA-28040: No matching authentication protocol" After database upgrade to 12c (Doc ID 755605.1)

Fragen & Antworten

Markus Flechtner

markus.flechtner@trivadis.com

Telefon +49 211 5866 64725



@markusdba



www.markusdba.de|.net

BASEL | BERN | BRUGG | BUKAREST | DÜSSELDORF | FRANKFURT A.M. | FREIBURG I.B.R. | GENÈVE
HAMBURG | KOPENHAGEN | LAUSANNE | MANNHEIM | MÜNCHEN | STUTTGART | WIEN | ZÜRICH

trivadis



Eine **WELT** ermöglichen,
in der **intelligente IT**
LEBEN und **ARBEITEN**
völlig selbstverständlich
erleichtert.