NETCONF および ConfD

この章では、NETCONF および ConfD manager と呼ばれる StarOS プロセスについて説明します。

ここで説明する内容は、次のとおりです。

- 概要 （1 ページ）
- ConfD の設定 （3 ページ）
- 設定の確認 （6 ページ）
- Show Support Details（SSD） （10 ページ）
- CDB のメンテナンス （10 ページ）
- サポートされている StarOS ECS 設定コマンド （12 ページ）
- ConfD のアップグレードサポート （13 ページ）

概要

StarOS は、Cisco Network Service Orchestrator（NSO）とともに設定および運用データを転送するための YANG データモデルをサポートするノースバウンド NETCONF インターフェイスを提供します。また、NSO 管理コンソールと通信するための ConfD エンジンも組み込まれています。

NETCONF（Network Configuration Protocol）は、IETF（RFC 6241）によって開発および標準化されたネットワーク管理プロトコルです。ネットワークデバイスの設定をインストール、操作、削除するためのメカニズムを提供します。この操作は、単純なリモートプロシージャコール（RPC）レイヤの最上位で実現されます。NETCONF プロトコルは、設定データとプロトコルメッセージに XML ベースのデータ符号化を使用します。プロトコルメッセージは、セキュアなトランスポートプロトコル上で交換されます。

ConfD は、デバイスを管理するための一連のインターフェイスを提供する、オンデバイス管理フレームワークです。ConfD フレームワークは、データモデルからすべての管理インターフェイスを自動的にレンダリングします。ConfD は完全な NETCONF 仕様を実装し、XML でエンコードされたコンテンツを使用して SSH で実行します。

ConfD は、外部認証を介して認証/認可されたアクセスのみを許可するように設定されています。ConfD Manager は、新しいユーザーを認証/認可するときに、ConfD が起動するためのスタ

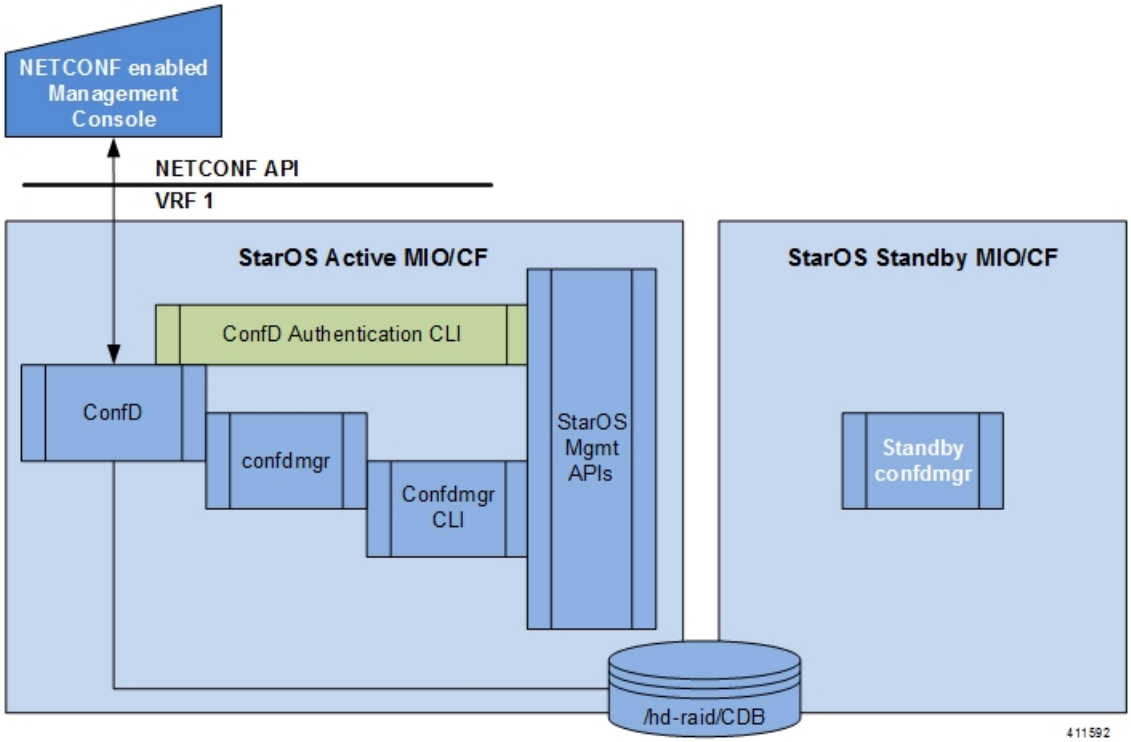
ンドアロンCLIモジュールを提供します。ConfDは、StarOS認証を介して認可されたアクセスのみを許可するように設定されています。認証時に、ユーザーには権限レベル（0～15）が与えられます。この権限レベルは、YANGモデルで定義されているように、StarOS *secure admin*、*admin*、*operator*、および *inspector* にマッピングされます。StarOSは、各ConfD認証要求のCLI認証イベントやステータスメッセージをログに記録します。

サウスバウンド側では、ConfDは、ConfD管理エージェントによって提供される一連のAPIを介して呼び出されたStarOSプロセスと通信します。ConfD構成データベース（CDB）は、オブジェクトを保存するためにConfDによって使用されます。StarOSは、ConfD提供のAPIを使用してデータベースにアクセスします。ConfD構成データベースにデータが入力されると、StarOSはCLIアクセスによる全体的な設定の変更を引き続き許可します。結果として、CDBへの自動更新は行われません。CDBはNETCONFインターフェイス経由でアップデートを受信します。CDBとStarOSの構成データベースを同期された状態に保つには、CLIアクセス（外部からNETCONF）へのすべての変更をYANGモデルでサポートされる設定オブジェクトに手動で適用する必要があります。

YANGは、NETCONFネットワーク構成プロトコル向けのデータモデリング言語です。これは、設定データとネットワーク要素の状態データの両方をモデル化するために使用できます。YANGは、ネットワーク要素によって生成されるイベント通知の形式を定義するために使用することもできます。また、データモデルは、NETCONFプロトコル（RFC 6020）を介してネットワーク要素で呼び出すことができるリモートプロシージャコールの署名を定義することができます。YANGファイルはStarOSの一部としてコンパイルされ、既存のStarOSでサポートされているCLIコマンドのサブセットを組み込みます。

このリリースでは、YANGモデルはNSOを介して限られた一連のECS構成コマンドをサポートしています。詳細については、NSOユーザーマニュアルおよび サポートされている StarOS ECS 設定コマンド （12 ページ） を参照してください。

図 *1 : NETCONF* システムフロー



ConfD の設定

StarOS で NETCONF プロトコルを有効にするには、**server confd** を有効にして、Netconf プロトコル構成モードを開始する必要があります。NETCONF プロトコル構成モードでは、オプションの構成コマンドがサポートされています。

SSH キーの要件

NETCONF-ConfD のサポートでは、ローカルコンテキストで V2-RSA SSH キーが設定されている必要があります。

SSH キーが使用できない場合、StarOS はエラーメッセージを生成します。

```
Failure: The ConfD (NETCONF) server requires an RSA key on the local context
```

Show ssh key コマンドを実行して、システム上の SSH キーが存在することを確認できます。

SSH キーが使用できない場合は、このガイドの「使用する前に」の章の「*SSH* オプションの設定」の項を参照してください。

NETCONF プロトコル構成モード

NETCONF プロトコルは、コンテキスト構成モードの **erver conf** コマンドを介して有効にします。このコマンドは、ローカルコンテキストのみに制限されます。

```
[local]host_name# configure
[local]host_name(config)# context local
[local]host_name(config-ctx)# server confd
[local]host_name(config-confd)# ?
  autosave-config      - Automatically saves current configuration to the URL specified
                         whenever a change is applied through ConfD interfaces
  confd-user          - Configures the default login user with full administrator rights
                         for the ConfD server.
  end                  - Exits configuration mode and returns to Exec Mode
  exit                 - Exits current configuration mode, returning to previous mode
  no                   - Enables/Disables the followed option
```

autosave-config キーワードおよび **confd-user** キーワードはオプションです。

NETCONF プロトコルを無効にするには、グローバル コンフィギュレーション モードの **no server confd** コマンドを実行します。

詳細については、『*Command Line Interface Reference*』の「*NETCONF Protocol Configuration Mode Commands*」の章を参照してください。

autosave-config

このNETCONFプロトコル構成モードコマンドは、CLIベースのモデルのConfDインターフェイスを介して、変更がNSOによって適用されるたびに、現在のConfD設定を指定されたURLに自動的に保存します。デフォルトでは、このコマンドは無効になっています。

コマンドシンタックスは、**autosave-config** <*url*>、**[file:]{/flash | /usb1 | /hd-raid | /sftp} [** /<*directory*>**]** /<*filename*>です。

confd-user

このNETCONFプロトコルの構成モードのコマンドは、NETCONFを介してすべてのCLI操作のユーザー名を関連付けます。ユーザは、検証可能なログイン情報で認証されます。このユーザー名は、CLIロギング目的でのみ使用されます。

コマンドシンタックスは、**confd-user** <*username*> です。ここで <*username*> は、1 ～ 144 文字の英数字の文字列です。

重要 NETCONF セッションまたは RESTful セッションは、検証可能なログイン情報で引き続き確立する必要があります。

CDB のシーディングと同期

server confd を有効にした後、StarOS で ConfD によって管理されている構成データベース（CDB）のローカルコピーを使用して CDB を最初にシードする必要がある場合があります。シーディングの手順では、CLI ベースのすべての YANG モデルでサポートされている設定コマンドを含む StarOS プラットフォームで ConfD によって使用される CDB が作成されます。

重要

- StarOS CLI を介して管理対象オブジェクトを手動で変更した場合は、次に説明する手順を繰り返して、実行時設定を NSO と再同期する必要があります。

手順

ステップ 1 Exec モードの **save configuration** <*url*> **confd** を実行して、ConfD でサポートされている StarOS 設定データを /flash デバイス上のファイルに保存します。

ステップ 2 Exec モードの **show configuration error** を実行して、保存された設定を検証します。設定を適用する前にエラーを修正します。そうしないと、ConfD によって設定全体が拒否されます。

ステップ 3 Exec モードの **configure confd** <*url*> を実行して、ConfD 設定を適用します。ConfD 設定が適用されると、デバイスは NSO 管理サービスへの NETCONF 接続を確立できるようになります。

ステップ 4 デバイスを NSO と同期します。同期プロセスの詳細については、NSO のユーザーマニュアルを参照してください。

設定例

次のコマンドシーケンスは、NETCONF プロトコルをサポートする COnfD 設定を確立します。

server confd を有効にするには、タイプ v2-RSA SSH キーが必要です。

```
configure
  context local
      ssh key
<encrypted key text>
len 938 type v2-rsa
    server confd
      confd-user NETCONF
      autosave-config /flash/config.cfg
    #exit
    subscriber default
    exit
    aaa group default
    #exit
    gtpp group default
    #exit
  #exit
end
```

注：

- **confd**：**ユーザー**と**自動保存設定**は任意です。**server confd** を設定すると、NETCONF サポートが有効になります。

設定の確認

NETCONF-ConfD 設定に関する情報を表示するには、2 つの Exec モードの **show** コマンドがあります。

show confdmgr コマンド

このコマンドは、StarOS ConfD Manager（confdmgr）プロセスに関する情報を表示します。

このコマンドの構文は、次のとおりです。

show confdmgr { confd { cdb | netconf | state } | subscriptions }

注：

show confdmgr の出力例については、以下を参照してください。

- **confd** キーワードを指定すると、次のオプションが表示されます。
  - **cdb** は ConfD CDB 情報を表示します。
  - **netconf** は NETCONF ステート情報を表示します。
  - **state** は現在の ConfD ステート情報を表示します。
- **サブスクリプション**キーワードを指定すると、ConfD CDB サブスクリプション情報が表示されます。

```
[local]<host_name># show confdmgr

State Information
-----------------
State                Started
Subscriptions        2
Last successful id   1461-704882-705350
Last failed id       None
Autosave url         Not configured
Username             Not configured

Statistics
----------
Triggers                   1
Notifications              2
Successful notifications   2
Failed notifications       0
Unexpected                 0
[local]<host_name>#
```

この出力の統計部分には、次の情報が含まれています。

- [Triggers]：confdmgr が ConfD に CDB の内容をダンプして confdmgr に戻し、その結果、SCT による設定の同期が行われた回数（共有設定タスク）。
- [Notifications]：ConfD が confdmgr に更新を送信した回数。
- [Successful Notifications]：ConfD から受信した更新が正常に処理された回数。
- [Failed Notifications]：ConfD から受信した更新が正常に処理されなかった回数。成功した回数と失敗した回数は、常に通知の合計数と同じである必要があります。
- [Unexpected]：予期しない状況が発生した回数。各ケースに対してエラーログが生成されます。

show confdmgr confd cbd の出力例については、以下を参照してください。

```
[local]<host_name># show confdmgr confd cdb
active-charging service acs
exit
context local
 server confd
  autosave-config /tmp/ut_confdmgr_config.txt
  confd-user      confd_user
 exit
exit
nacm read-default permit
nacm groups group admin
!
nacm groups group inspector
!
nacm groups group operator
!
nacm groups group secure_admin
!
nacm rule-list secure_admin
!
 group [ secure_admin ]
 rule any-access
  action permit
!
 rule secure_admin_server_confd
  module-name       cisco-staros-cli-config
  path              /context/server/confd
  access-operations create,read,update
  action            permit
  |
  |
  V
nacm rule-list inspector
 group [ inspector ]
 rule any-access
  access-operations read
  action            permit
 !
!
[local]<host_name>#
```

show confdmgr confd netconf の出力例については、以下を参照してください。

```
[local]<host_name># show confdmgr confd netconf
netconf-state capabilities capability urn:ietf:params:netconf:base:1.0
netconf-state capabilities capability urn:ietf:params:netconf:base:1.1
netconf-state capabilities capability
```

NETCONF および ConfD

```
urn:ietf:params:netconf:capability:writable-running:1.0
netconf-state capabilities capability urn:ietf:params:netconf:capability:candidate:1.0
 |
 |
 V
netconf-state statistics netconf-start-time 2016-03-30T17:09:49-04:00
netconf-state statistics in-bad-hellos 0
netconf-state statistics in-sessions 0
netconf-state statistics dropped-sessions 0
netconf-state statistics in-rpcs 0
 |
 |
 V
netconf-state datastores datastore candidate
NAME         CREATOR  CREATED                    CONTEXT
-----------------------------------------------------------
/rollback0   admin    2016-04-26T17:08:02-00:00  noaaa
/rollback1   admin    2016-04-26T17:07:57-00:00  noaaa
/rollback2   admin    2016-04-26T17:07:49-00:00  noaaa
/rollback3   admin    2016-04-26T17:07:49-00:00  noaaa
/rollback4   admin    2016-04-26T17:07:47-00:00  noaaa
 |
 |
 V
/cli-history/admin.hist
/cli-history/root.hist
/global.data

[local]<host_name>#
```

show confdmgr confd state の出力例については、以下を参照してください。

```
[local]<host_name># show confdmgr confd state
Monday June 24 10:58:49 EDT 2019
confd-state version 7.1
confd-state epoll false
confd-state daemon-status started
confd-state loaded-data-models data-model acs-config
 revision        2016-10-31
 namespace       http://www.cisco.com/usp/nfv/acs-config
 prefix          acs-config
 exported-to-all
confd-state loaded-data-models data-model cisco-staros-bulkstats
 revision        2016-12-14
 namespace       http://www.cisco.com/staros-bulkstats
 prefix          staros_bulkstats
 exported-to-all
confd-state loaded-data-models data-model cisco-staros-cli-config
 revision        2016-12-14
 namespace       http://www.cisco.com/staros-cli-config
 prefix          staros_cli
 exported-to-all
confd-state loaded-data-models data-model cisco-staros-config
 revision        2016-12-14
 namespace       http://www.cisco.com/staros-config
 prefix          staros_config
 exported-to-all
confd-state loaded-data-models data-model cisco-staros-exec
 revision        2016-12-14
 namespace       http://www.cisco.com/staros-exec
 prefix          staros_exec
 exported-to-all
confd-state loaded-data-models data-model cisco-staros-kpi
 revision        2017-10-31
 namespace       http://www.cisco.com/staros-kpi
```

show confdmgr subscriptions の出力例については、以下を参照してください。

```
[local]<host_name># show confdmgr subscriptions

Subscriptions:
Path                                Index  Namespace
--------------------------------------------------
/active-charging                        6     staros
/context                                7     staros
[local<host_name>#
```

サブスクリプションとは、変更が発生したときに confdmgr に通知する必要がある Yang モデルで定義されている設定ポイントのことです。このリリースでは、「/active-charging」と「/context」の 2 つのサブスクリプションがあります。

show configuration confd コマンド

confd キーワードは、**show configuration** コマンドの出力をフィルタリングして、YANG モデルでサポートされているコンフィギュレーション コマンドだけを表示します。

```
show configuration confd
```

サンプル出力は次のようになります。

```
[local]<host_name># show configuration confd
config
  context local
    server confd
    #exit
  active-charging service ecs
    ruledef rd1
      tcp any-match = TRUE
    #exit
    rulebase default
    #exit
  #exit
end
[local]<host_name>#
```

clear confdmgr statistics

このコマンドは、**show confdmgr** コマンドの出力の「Statistics」セクションに一覧表示されているすべての内容をクリアします。これには次が含まれます。

- Triggers
- 通知（Notifications）
- Successful notifications
- Failed notifications

- Unexpected

Show Support Details（SSD）

すべての **show confdmgr** コマンドの出力が SSD に追加されました。

CDB のメンテナンス

ConfD 構成データベース（CDB）のローカルコピーは、StarOS 上の ConfD によって管理されます。

すべての ConfD でサポートされている StarOS 構成コマンドを URL に表示して保存できます。そのため、**confd** キーワードが **show configuration** コマンドと **save configuration** コマンドに追加されました。

ConfD でサポートされている設定を URL に保存した後、Exec モードの **configure confd** <*url*> コマンドを使用して、それを CDB に直接適用できます。このコマンドは、*url* にあるファイルの内容を、ConfD の実行構成に適用します。

上記のコマンドに関する詳細については、以下を参照してください。

clear confdmgr confd cdb

この Exec モードコマンドは、ConfD が設定オブジェクトを保存するために使用する ConfD 設定データベース（CDB）の設定を消去します。StarOS は、ConfD が提供する API を使用してデータベースにアクセスします。

（注） ConfD および NETCONF プロトコルのサポートを無効にするために、コンテキスト構成モードの **no server confd** コマンドがローカルコンテキストで実行されている場合を除き、CDB を消去することはできません。

次に、CDB をクリアするためのコマンドシーケンスの例を示します。

```
[local]host_name# config
[local]host_name(config)# context local
[local]host_name(config-ctx)# no server confd
[localhost_name(config-ctx)# end
[local]host_name# clear confdmgr confd cdb
About to delete the ConfD configuration database
The running configuration is NOT affected.
Are you sure? [Yes|No]: y
[local]host_name#
```

注意 CDB のクリアは端末の動作です。その後、CDB を再設定する必要があります。

重要 confd 設定と bulkstats 設定の両方が存在する場合、CDB は bulkstats 設定からスキーマを保存します。スタートアップ中は、confd データベースの bulkstats 設定がスタートアップファイル設定よりも優先されます。スタートアップ設定を確実に有効にするには、シャーシをリロードする前に CDB をクリアすることを強くお勧めします。

configure confd <url>

このExecモードのコマンドは、URLによって指定された設定スクリプトの内容を現在のConfD設定データベース（CDB）に適用します。

次に、コマンドシーケンスの例を示します。

```
[local]host_name# save configuration /flash/confd.config confd
[local]host_name# configure confd /flash/confd.config
Info: #!$$ StarOS V20.2 Chassis 52767e9ff9e207bed12c76f7f8a5352c
Info: config
Info:   active-charging service acs
Info:     rulebase default
Info:     #exit
Info:   #exit
Info: end
[local]host_name#
```

（注） **configure confd** を実行しても、グローバル構成モードに移行することはありません。**confd** キーワードは ASR 5000 ではサポートされていません。

save configuration <url> confd

キーワード **confd** が Exec モードの **save configuration** コマンドに追加されました。このキーワードは、YANGモデルでサポートされている設定コマンドのみを含むように、保存された設定コマンドをフィルタリングします。

次に、このプロセスのコマンドシンタックスを示します。

```
[local]host_name# save configuration <url> confd
```

設定コマンドの YANG モデルのサブセット出力は、**show file url** <*url*> コマンドを使用して表示できます。ここで、<*url*> は、設定を保存するために使用されるパス名です。保存された設定ファイルは、**configure confd** コマンドを使用して CDB に適用できます。

サポートされている StarOS ECS 設定コマンド

このリリースでは、CLI ベースの YANG モデルで次の StarOS ECS コマンドがサポートされています。

- ruledef <*ruledef_name*>
  - ip server-ip-address = *
  - tcp-ether-port = *
  - udp ether-port = *
  - tcp either-port-range = *
  - udp ether-port range = *
  - tcp-any-match = *
  - udp any-match = *
  - http url = *
  - httpcookie = *
  - http x-header = *
- group-of-ruledefs <*ruledefs_group_name*>
  - add-ruledef priority = *
- qos-group-of-ruledefs <*group_name*>
  - add-group-of-ruledef <*group_of_ruledef_name*>
- charging-action <*charging_action_name*>
  - flow-idle-timeout <*seconds*>
  - content-id 1
  - service-identifier <*service_id*>
  - billing-action egcdr
- rulebase <*rulebase_name*>
  - action priority <*priority_number*> group-of-ruledefs <*ruledefs_group_name*> charging-action <*charging_action_name*>

（注） "= *" indicates support for every option following the prior keyword/value.

ConfD のアップグレードサポート

翻訳について
このドキュメントは、米国シスコ発行ドキュメントの参考和訳です。リンク情報につきましては、日本語版掲載時点で、英語版にアップデートがあり、リンク先のページが移動/変更されている場合がありますことをご了承ください。あくまでも参考和訳となりますので、正式な内容については米国サイトのドキュメントを参照ください。