

# LPI-Japan 主催 LPICレベル3 301技術解説無料セミナー

スキルブレイン株式会社 所属OSS研修専任講師  
コムソリュート株式会社 代表取締役兼CEO  
大崎 茂



- LPICレベル3試験の概要について
- 出題範囲の解説と学習のポイントについて

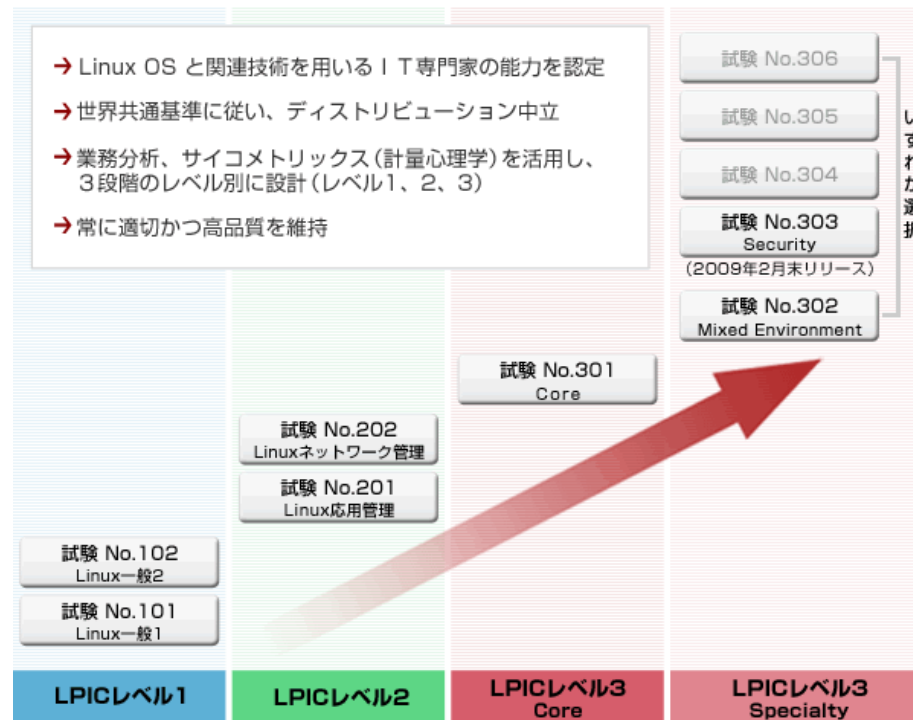


## LPICレベル3試験の概要について



LPICレベル3は、エンタープライズレベルでの仕事ができる技術者を認定する試験であり、各分野の高い専門技術力を認定する資格試験です。LPICレベル3の認定は、『最高技術レベルのLinux認定においてスキルを証明したい』という強い要望に応じて開発されました。

301 Core Exam → LPICレベル3 Core認定 → LPICレベル3「Specialty」



- Linux OS と関連技術を用いる IT 専門家の能力を認定
- 世界共通基準に従い、ディストリビューション中立
- 業務分析、サイコメトリックス (計量心理学) を活用し、3段階のレベル別に設計 (レベル1、2、3)
- 常に適切かつ高品質を維持



L3Coreとは、

認証、トラブルシューティング、ネットワークインテグレーション、キャパシティプランニングのスキルを量ることが出来る試験。

LPICレベル1、レベル2との差はどのくらい？

**特化した深い知識が要求される。**

例えばLDAPに関して、

概念、発展と背景、インストール、運用、トラブルシューティング等必要とされる知識全般を深いレベルで問われます。

**レベル2の技術レベルが前提**

オペレーションに関しては、すでにL2での技術範囲を理解をしていることを前提に問題が作成されているのでL2で関連範囲となっているものは、L3でも関連知識として問題に反映されます。

例えば、NIS(Network Information System)に関して、概要、コマンド等の正確な知識が必要となります。(ypwhich、NISマップの初期化)さらに、LDAPと他のサービスとの連携などを問われる問題に関しても、連携するサービス自体の知識を問われることも多くあります。(NISは現在のL2範囲から除外されています。)

Ex. Samba、postfix、sendmail等



### 301.1 LDAPの概念とアーキテクチャ

LDAP Lightweight Directory Access Protocol  
ディレクトリサービスに接続するために使用するプロトコル

X.500 OSI(Open Systems Internetconnection)ネットワークをベースとしているため運用負荷が高い



LDAP インターネット上での利用を考慮しTCP/IPを利用した

LDIFに関して、

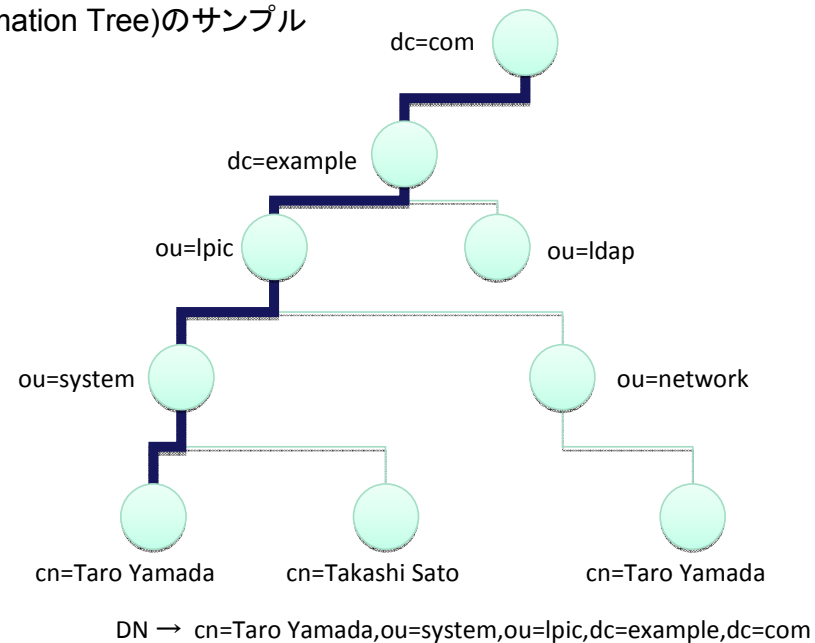
- ・テキストファイルでディレクトリ情報を記述する為のフォーマットを表す
- ・エントリの記述フォーマットの特徴（コメントの記述、エントリ間は空行が必要等）
- ・エントリに登録される属性は、オブジェクトクラスのスペックによって「必要属性」「許可属性」に分けられる
- ・よく使われる属性
  - o (OrganizationName), ou (OrganizationUnitName),
  - c (CountryName), cn (CommonName), sn (SurName), dc (DomainComponent)



### 301.2 ディレクトリ設計

ディレクトリとは、  
たとえば人名、組織名、パスワードなどの情報によって構成されるユーザ情報などが階層構造をもつグループで管理・整理(データベース)されている形態  
ディレクトリサービスは、DIT構造により管理される。  
個別のエントリを表すためにDN(Distinguished Name:識別名)を用いる。

DIT(Directory Information Tree)のサンプル





### 301.3 スキーマ

スキーマとは、データベース構造の定義であり、LDAPスキーマとは、LDAPにおいて利用する**オブジェクトクラスと属性を定義したファイル**です。LDAPで管理されるデータベースの定義が記述されており、使用するスキーマファイルによってデータベースの構造が決定される。

主な関連するスキーマファイル

core.schema	OpenLDAPのコアスキーマ(必須)
cosine.schema	CosineとInternet X.500スキーマ(RFC1274)
inetorgperson.schema	人に関する定義が含まれるスキーマ、ホワイトページサービス等(RFC2798)
nis.schema	NISに関するスキーマ、とくにposixAccount等の定義が必要な時には必要とする。
openssh-lpk_openldap.schema	OpenSSHにLDAPを利用する場合に必要。
samba.schema	SambaにLDAPを利用する場合に必要。
misc.schema	実験用のスキーマファイル、postfix,sendmailで利用する場合に必要
sendmail.schema	SendmailにLDAPを利用する場合に必要。



### 301.3 スキーマ (1)

スキーマでは、オブジェクトクラスならびに属性が定義されているが、オブジェクトクラスは全世界で一意的OID (Object Identifier) で管理されている。(IANAによる)

オブジェクトクラスは、objectclassにより定義されるが、下記の3種類のタイプがある。

- ・構造型 (structural) オブジェクトクラス

人間や組織単位など、実世界のオブジェクトを表す。objectClass属性には、LDAPディレクトティブ内の各エントリに対して1つ構造型オブジェクトクラスが含まれていなければならない。LDAPデータモデルによると、エントリの構造型オブジェクトクラスがインスタンス化された後、それを変更するには、エントリ全体を一旦削除してもう一度追加しなければならない。

- ・補助型 (auxiliary) オブジェクトクラス

構造型クラスに何らかの特徴を追加する。単独で使用することはできない。既存の構造型のオブジェクトの補足としてのみ使用する。

- ・抽象型 (abstract) オブジェクトクラス

オブジェクト指向プログラミングにおける抽象クラスと同様に、これらのクラスを直接使用することはできない。これらのクラスは派生クラスの親としてのみ使用する。





### 301.3 スキーマ (2)

独自のスキーマの必要性について、  
すでに利用されているOIDとの重複は認められない、IANAへの申請を行い割り当てを受ける必要がある。

独自スキーマを作成した場合、slaptestコマンドを使いslapd.confの適合性を確認すること。

slaptest

#### オプション

- d デバッグレベル
- f slapd.confの代わりに利用する設定ファイル。
- u dry-runモードで検査を行う
- v 冗長モードで実行する。(詳細メッセージの表示)



### 302.1 OpenLDAPのコンパイルとインストール

OpenLDAPをソースからコンパイル、設定する

- ・コンパイルの手順は、L1、L2での復習が必須、
- ・ソースコードからインストールする場合、とパッケージからインストールする場合の違いを把握
- ・configureオプションを利用状況に合わせて理解する。

--enable-cleartext	平文パスワードを有効
--enable-crypt	暗号化パスワードを有効
--enable-wrappers	TCP Wrappers機能を有効
--enable-slurpd	slurpdのビルドを有効
--enable-cyrus-sasl	Cyrus SASLサポートを有効
--enable-tls	TLS/SSLを有効
--enable-bdb	Berkley DBを有効
--enable-hdb	HDBを有効



### 302.2 Perl/C++を使ったLDAP向け開発

PerlでLDAPを利用するスクリプトには必ずNet::LDAPモジュールが必要であり、必要に応じてC-PANサイトからダウンロードしインストールする。LDIFを利用する場合は、Net::LDAP::LDIFが必要です。さらにSambaとLDAPの連携する場合は、Conbert::ANSI、Net::LDAP、Crypt::SmbHash、Unicode::MapUTF8 です。

```
#perl -MCPAN -e "install Net::LDAP"  
or  
#perl -MCPAN -e shell
```

#### 基本的なスクリプトの記述

```
$ldap = Net::LDAP->new('example.com', port => 389);  
$mesg = $ldap->bind;  
$mesg = $ldap->search(.....);  
  
$ldif = Net::LDAP::LDIF->new(.....);  
$ldif ->write($mesg->entries);  
  
$mesg = $ldap->add($dn);  
$mesg = $ldap->delete($dn);  
$mesg = $ldap->modify(.....);  
  
$mesg = $ldap->unbind;  
  
$mesg = $ldap->disconnect();
```



## 303.2 LDAPにおけるアクセス制御リスト

LDAPデーモンの設定ファイル `slapd.conf`

アクセス制御は、`slapd.conf`に記述することで実現する。※コメントは絶対に挟まない  
access to 制御対象 [ by 要求者 アクセス ]

### 制御対象の指定

*	全てのエントリを対象
dn=?????	指定したエントリを対象
filter=?????	指定した検索フィルタに合致するエントリを対象
attrs=?????	指定した属性のエントリを対象

### 要求者の指定

*	すべて
anonymous	匿名の接続
users	認証された接続
self	エントリ自身による接続
dn=?????	正規表現によるパターンに一致するDN

### アクセスの指定

write	更新	
Read	検索結果を表示	記述例
search	検索フィルタの実行	access to attrs=userPassword
compare	属性の比較	by self write
auth	認証が必要	by dn="cn=Manager, dc=example, dc=com" write
none	アクセス権不可	by anonymous none
		by * auth

デフォルトのアクセス権 read



### 303.3 LDAPレプリケーション (1)

レプリケーションとは、データベースを複数のサーバに複製する機能であり、負荷分散ならびにデータベースの冗長性を確保する為に用いられる。

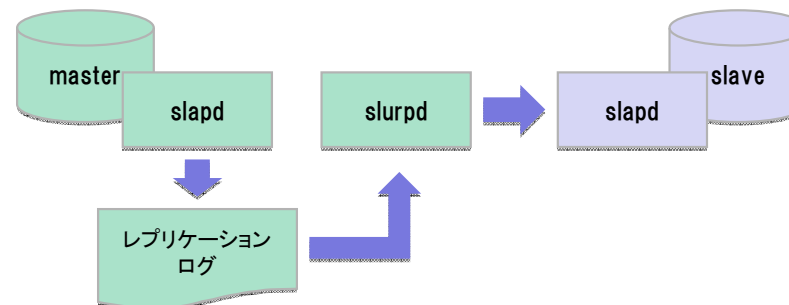
L3で取り扱うLDAPにおけるレプリケーション方法は、slurpdを利用したマスタースレーブ方式

マスター(複製元)のslapd.confの設定

repllogfile レプリケーションログファイル名  
replica 複製の宛先となるスレーブサーバの情報、  
特にbinddn="cn=replica,dc=example,dc=com"の記述はスレーブのupdatednと一致しなければならない

スレーブ(複製先)のslapd.confの設定

updatedn 複製の変更を許すDNを指定する(マスターのbinddnに一致する必要がある。)  
Updaterref マスターサーバのURL





### 303.3 LDAPレプリケーション (2)

syncreplを利用したレプリケーション(LDAP Sync複製)

プロバイダ(複製元)のslapd.confの主要な設定ディレクティブ  
overlay      sycprov      オーバーレイ      syncprovを有効にする。

コンシューマ(複製先)のslapd.confの主要な設定ディレクティブ  
rid              複製ID  
provider        プロバイダのURL



### 303.4 ディレクトリのセキュリティ (1)

#### 通信路におけるセキュリティ

- ・SSL/TLSを利用する(ポート番号:636)  
slapd.confにあらかじめ設定を行い標準でSSL/TLS通信を行う。
- ・StartTLS拡張操作(ポート番号:389を利用する)  
クライアントコマンド操作(-Z もしくは -ZZオプション)で強制的にTLSを利用する場合に用いる

#### サーバ側(slapd.conf)の必要設定項目

- ・LDAPサーバ証明書
- ・LDAPサーバ秘密鍵
- ・CA(認証局)証明書
- ・クライアントの認証を行うために、TLSVerifyClientディレクティブにdemandを設定する

#### クライアント側(ldap.conf)の必要設定項目

- ・CA(認証局)証明書



### 303.4 ディレクトリのセキュリティ (2)

#### 認証時におけるセキュリティ

- SASL(Simple Authentication and Security Layer)を利用する  
OpenLDAPでは、CyrusSASLによって実装される。
- saslpasswd コマンドを用いて、認証情報を設定する。
- slapd.confに記述する主なディレクティブ  
sasl-host SASL処理を実行するホスト名  
sasl-realm SASLのレルムを記述する(一般的にドメイン名を使う)





### 303.5 LDAPサーバのパフォーマンスチューニング

パフォーマンスを向上させるために、必要な手段

・インデックスを最適化する。

slapd.confのindexディレクティブに記述するインデックスタイプ	
pres	属性に値が存在するかを判断するためのインデックス
eq	属性と完全一致検索を行うためのインデックス
approx	属性と近似検索を行うためのインデックス
sub	属性に部分一致検索を行うためのインデックス
none	インデックスを作成しない

**slapdを停止して、slapindexコマンドを実行する**

・データキャッシュを設定する。

slapd.confへの記述する主なディレクティブ

cashsize	メモリにキャッシュされるエントリの数を指定する(デフォルト1000)
idlcashsize	メモリにキャッシュされるインデックスの数を指定する(デフォルト0) ただし、BDB、HDBを利用している場合



### 303.6 OpenLDAPデーモンの設定

#### slapd.confの主な設定内容

include	指定したschemaファイルを読み込む
loglevel	ログレベルを指定する。
referral	slapdが要求の処理に利用するデータベースが見つからなかった場合、クライアントに戻す参照先を指定する。
database	データベースタイプの指定
rootdn	データベース管理者のDNを指定する。“cn=Manager, dc=example, dc=com”
rootpw	データベース管理者のパスワードを指定する。 {MD5}{SSHA}などハッシュアルゴリズムタイプを記述して、ハッシュ値を記述する
suffix	データベースの検索のベースとなるルートDNを指定する。

#### slapdデーモンの主な起動オプション

-d	デバッグレベルの設定
-l	syslogのローカルユーザを指定する(デフォルトはLOCAL4)
-f	設定ファイルを指定する
-r	chrootで利用するときのディレクトリを設定する。 (あらかじめコンパイルオプションでライブラリのアクセス方法を設定しておく必要がある。)
-u	slapdを起動するユーザを指定する。
-g	slapdを起動するグループを指定する。



### 303.6 OpenLDAPデーモンの設定

#### slapdのlogの設定

loglevelに指定できる値

1	関数呼出しのトレース
2	パケット処理のデバッグ
4	詳細なデバッグトレース
8	接続管理
16	パケット送受信
32	検索フィルタの処理
64	設定ファイルの処理
128	アクセス制御リストの処理(ACLなどの監視をする場合に利用される)
256	接続／操作／結果の統計
512	エントリ送信の統計
1024	Shellのバックエンドとの通信
2048	エントリの解析

SyslogdのファシリティはデフォルトでLOG\_LOCAL4に出力される。



### 304.1 ディレクトリの検索

#### ldapsearchコマンドのオプション

##### 認証関係

-x	簡易認証を行う
-w	簡易認証のためのパスワードを指定する。
-y	簡易認証のためのパスワードをファイルから読みこむ
-k	認証にkerberosを利用する
-Z	StartTLS拡張操作を利用して暗号化通信を行う
-ZZ	StartTLS拡張操作を利用して暗号化通信を行うが、もし出来なかった場合コネクションを確立しない

##### 問合せに関するもの

-H	参照するLDAPサーバのURIを指定する
-C	referralを追跡する。検索された値が指定されたLDAPサーバに無い場合、紹介先がreferralで指定されている場合に追跡検索する。

##### 検索フィルタの構文例

```
( cn=Yoshida* )  
( &(sn=Tanaka)(o=systems) )  
( !(sn=Tanaka)(o=systems) )  
( &( |(sn=Tanaka)(o=systems) ) (cn=Toshi*) )
```



### 304.2 LDAPコマンドラインのツール (1)

Idapadd	LDAPサーバのエントリを追加する為のコマンドラインツール
Idapmodify	LDAPサーバのエントリを修正する為のコマンドラインツール
Idapdelete	LDAPサーバのエントリを削除する為のコマンドラインツール
Idapmodrdn	LDAPサーバのエントリのRDNを変更する為のコマンドラインツール
Idapsearch	LDAPディレクトリを検索する、またはエントリに含まれる特定の属性に対して
Idapcompare	比較操作をテストするためのコマンドラインユーティリティ
Idappasswd	LDAPエントリのパスワード属性を変更する為のツール



### 304.2 LDAPコマンドラインのツール (2)

ディレクトリにエントリを追加、削除したり、エントリの情報を変更するためには、changetypeというディレクティブを記述したLDIFファイルを用意し、ldapmodifyコマンドを実行する。

#### エントリの追加

```
dn: cn=Taro Yamada, ou=system, ou=lpic, dc=example, dc=com
changetype: add
cn: Taro Yamada
sn: Yamada
mail: taro@example.com
cnoobjectclass: person
```

#### エントリの削除

```
dn: cn=Taro Yamada, ou=system, ou=lpic, dc=example, dc=com
changetype: delete
```

#### エントリに属性を追加

```
dn: cn=Taro Yamada, ou=system, ou=lpic, dc=example, dc=com
changetype: modify
add: telephonenumber
telephonenumber: 80/555-xxxx
```

#### エントリから属性を削除

```
dn: cn=Taro Yamada, ou=system, ou=lpic, dc=example, dc=com
changetype: modify
delete: telephonenumber
```



### 304.2 LDAPコマンドラインのツール (3)

#### エントリの属性を変更

dn: cn=Taro Yamada, ou=system, ou=lpic, dc=example, dc=com

changetype: modify

replase: mail

mail: lpic@example.com

#### エントリの変更を一度に行う方法

dn: cn=Taro Yamada, ou=system, ou=lpic, dc=example, dc=com

changetype: modify

add: telephonenumber

telephonenumber: 80/555-xxxx

-

delete: description

-

replace: mail

mail: lpic@example.com



### 304.3 ホワイトページ

実際のMicrosoft outlook、thunderbird等のメールクライアントにおいて、LDAP等のディレクトリデータからユーザ情報を取得する場合に設定が必要な主な項目

- ・LDAPサーバのホスト名
- ・ベース識別名(検索ベース)
- ・ポート番号
- ・検索のタイムアウト
- ・検索後に返される最大エントリ数





### 305.1 PAMとNSSのLDAP統合

LDAPを用いる際に必要なPAM、NSS関連ファイル

/etc/ldap.conf	NSSが参照するLDAPサーバの設定
/etc/openldap/ldap.conf	ldapsearchなどのクライアントコマンド(NSSを介さないもの)のデフォルト値を設定する
/etc/nsswitch.conf	LDAPを使用してユーザの認証などを行うようにNSSで優先順位を変更する
/etc/pam.d/system-auth	PAMがLDAPサーバを参照するために設定する。

LDAPからユーザの情報などが参照できるかをテストするために、**getent** コマンドを利用して確認をする。



### 305.2 NISからLDAPへの移行

NISのデータをLDAPに移行する際に必要なschemaファイル

core.shcema  
cosine.schema  
nis.schema

### 305.3 LDAPと各種UNIXサービスの統合

FTPとの統合

必要なコンパイルオプション

--with-ldap                    pure-FTPdの場合  
--with-modules=mod\_ldap      proFTPdの場合

必要なschemaファイル

core.shcema  
cosine.schema  
nis.schema  
pureftpd.schema                pure-FTPdの場合、proFTPdの場合は必要なし



### 305.3 LDAPと各種UNIXサービスの統合

#### Apacheとの統合

##### 必要なコンパイルオプション

mod_authnz_ldap	2.2系の場合
mod_auth_ldap	2.0系の場合
mod_ldap	

#### SSHとの統合

##### 必要なschemaファイル

- core.shcema
- cosine.schema
- nis.schema
- openssh-lpk\_openldap.schema

#### FreeRADIUSとの統合

##### 必要なschemaファイル

- core.shcema
- cosine.schema
- nis.schema



### 305.4 LDAPとSambaの統合

Sambaの認証データベースとしてLDAPを利用しようとする場合に必要なschemaファイル

core.schema

cosine.schema

inetorgperson.schema

nis.schema

samba.schema

smb.confの主な設定項目 [global]セクションに記述する。

passdb backend = ldapsam

指定されたLDAPサーバがLDAP認証サーバとして設定される。

ldap admin dn = DN

LDAPサーバに接続する際に使用される。slapd.confにrootdnに指定したものと同じものを指定する

ldap passwd sync = yes | no

SambaのユーザのパスワードとLDAPユーザのパスワードが同期し、Sambaのパスワード変更があった場合はLDAPユーザのパスワードの変更が行われる。

ldap ssl = on | off | Start\_tls

SSLの利用を設定する。Start\_tlsを設定すると接続にStart\_tls拡張操作を使った接続が可能となる。(デフォルトはStart\_tls)



### 305.5 LDAPとActive Directoryの統合

Active Directoryでは、ユーザ情報などの管理はLDAPを利用し、名前解決はDNSで行い、認証にはkerberosを利用している。

#### Windows側の設定

Active Directoryのスキーマは、標準ではUnix系のOSに対応していないので、SFU(Service for Unix)等が必要となる。

#### Linux側の設定

PAM認証のために、pam\_ldapモジュールとNSSを利用する為のnss\_ldapモジュールを利用する

ldap.conf(クライアント用の設定ファイル)の主要な設定項目

```
uri ldap://192.168.100.100:636/
```

```
base cn=users,dc=example,dc=com
```

ActiveDirectoryではユーザ情報はデフォルトでcn=users内に格納されている。

```
scope one
```

```
ldap_filter (objectclass=user)
```

```
pam_login_attribute sAMAccountName
```

ユーザアカウントはusersオブジェクトクラスによって定義されており、ログイン名はsAMAccountNameという属性に格納されている。

```
pam_password ad
```

```
binddn cn=padl,cn=users,dc=example,dc=com
```

```
bindpw secret
```

```
ssl on
```

パスワードの変更をサポートするには、adを指定する

SSLを有効化する。



### 305.6 LDAPと電子メールサービスの統合

sendmailとLDAPの連携の場合、

必要なスキーマファイル

core.shcema

cosine.schema

nis.schema

misc.schema

sendmail.schema

PostfixとLDAPの連携の場合、

必要なスキーマファイル

core.shcema

cosine.schema

inetorgperson.schema

nis.schema

misc.schema

PostfixがLDAPをサポートしているかを確認

postconf -m を実行しldapが含まれていることが必要



## LDAP関連コマンド

slapd	LDAPデーモン
slurpd	LDAP複製ヘルパー
slapadd slapcat slapindex	slapdデーモンが使用するローカルバックエンドデータストアを操作する為のツール
slappasswd	slapd.confで使うのに適したパスワードハッシュを生成するための単純なユーティリティ
ldapadd ldapmodify ldapdelete ldapmodrdn	LDAPサーバのエントリを追加、修正、削除する為のコマンドラインツール
ldapsearch ldapcompare	LDAPディレクトリを検索する、またはエントリに含まれる特定の属性に対して比較操作をテストするためのコマンドラインユーティリティ
ldappasswd	LDAPエントリのパスワード属性を変更する為のツール



### 306.1 リソース使用率を測定する

### 306.2 リソースの問題をトラブルシューティングする

### 306.3 需要を分析する

### 306.4 将来のリソース需要を予測する

vmstatコマンドの実行結果

freeの状態を見て、サイズの減少が顕著にみられる場合、右のSI,SOの状況と合わせて判断する。

swapの状態を見て、SI,SOが頻繁に起きる状態はメモリ不足を表す事が多い

procs		memory				swap		io		system			cpu		
r	b	swpd	free	buff	cache	si	so	bi	bo	in	cs	us	sy	id	wa
0	0	290012	66400	171480	337316	0	0	79	26	0	0	2	0	97	1
0	0	290012	66336	171488	337308	0	0	0	4	1059	335	1	0	99	0
0	0	290012	66432	171504	337360	0	0	0	76	1028	359	1	0	99	0
0	0	290012	66464	171504	337360	0	0	0	0	1014	322	1	0	99	0
0	0	290012	66472	171512	337352	0	0	0	53	1020	297	1	0	99	0

bの状態を見て、I/O待ちなどによって割り込みがブロックされスリープ状態のプロセスの数を表しています。この数値が0以外の場合は何らかの問題があると考えられます。





### リソース情報を調査する関連コマンド

top	システムリソースの使用状況やプロセスの実行状態などを継続的に監視することができる。
<b>vmstat</b>	メモリおよび仮想メモリの詳細な状態を継続的に監視することができる。
iostat	CPUの利用状況とディスクの入出力に関する情報を継続的に監視出来る。主にディスクI/Oを調べるときに利用する。
sadc /sar	様々なシステムの統計情報のレポートを出力する。
uptime	システムの稼働時間、ログインユーザ数、平均負荷等が表示されます。
w	現在ログインしているユーザと各ユーザのプロセス情報が表示する。ユーザ名を指定すると、そのユーザの情報のみが表示される。

### CPU使用率等の関連コマンド

ps	プロセス単位でより詳細な情報を出力する。
free	メモリの使用率を測定する。

### ディスク使用率等の関連コマンド

df	ディスクの使用量を調査する。
----	----------------

### ディスク使用率等の関連コマンド

netstat	ネットワークトラフィックに関する詳細情報を出力する
---------	---------------------------



**Linux 教科書 LPICレベル3**

高橋基信 (著) / 中島能和 (著) / 濱野賢一朗 (著)

2010/02/18発売

出版社:翔泳社

458ページ

定価4,410円

ISBN- 9784798116556



**徹底攻略LPIC問題集Level2/Release2 対応**

株式会社アイダックLinuxチーム(著)

2008/3/16発行

出版社:秀和システム

600ページ

定価3,885円

ISBN- 978-4-7980-1906-2



**LDAP -設定・管理・プログラミング**

Gerald Carter (著), でびあんぐる (著)

2003/12発行

出版社:オーム社

344ページ

定価4,620円

ISBN-10: 4274065502



**LDAPによるネットワークシステム構築  
「Linux」「FreeBSD」「Solaris」で作るユーザー管理環境**

一条博(著)  
2003年03月 発行  
191ページ  
定価2,625円  
ISBN-10: 4875934254



**徹底解説 Samba LDAP サーバ構築**

武田保真 著  
2004/12/1発行  
出版社: 技術評論社  
定価3,129円  
ISBN 4-7741-2196-7



**Linuxサーバー構築標準教科書 (Ver1.0.1)**

詳しくは下記URLで  
<http://www.lpi.or.jp/linuxservertext/>  
発行:エルピーアイジャパン