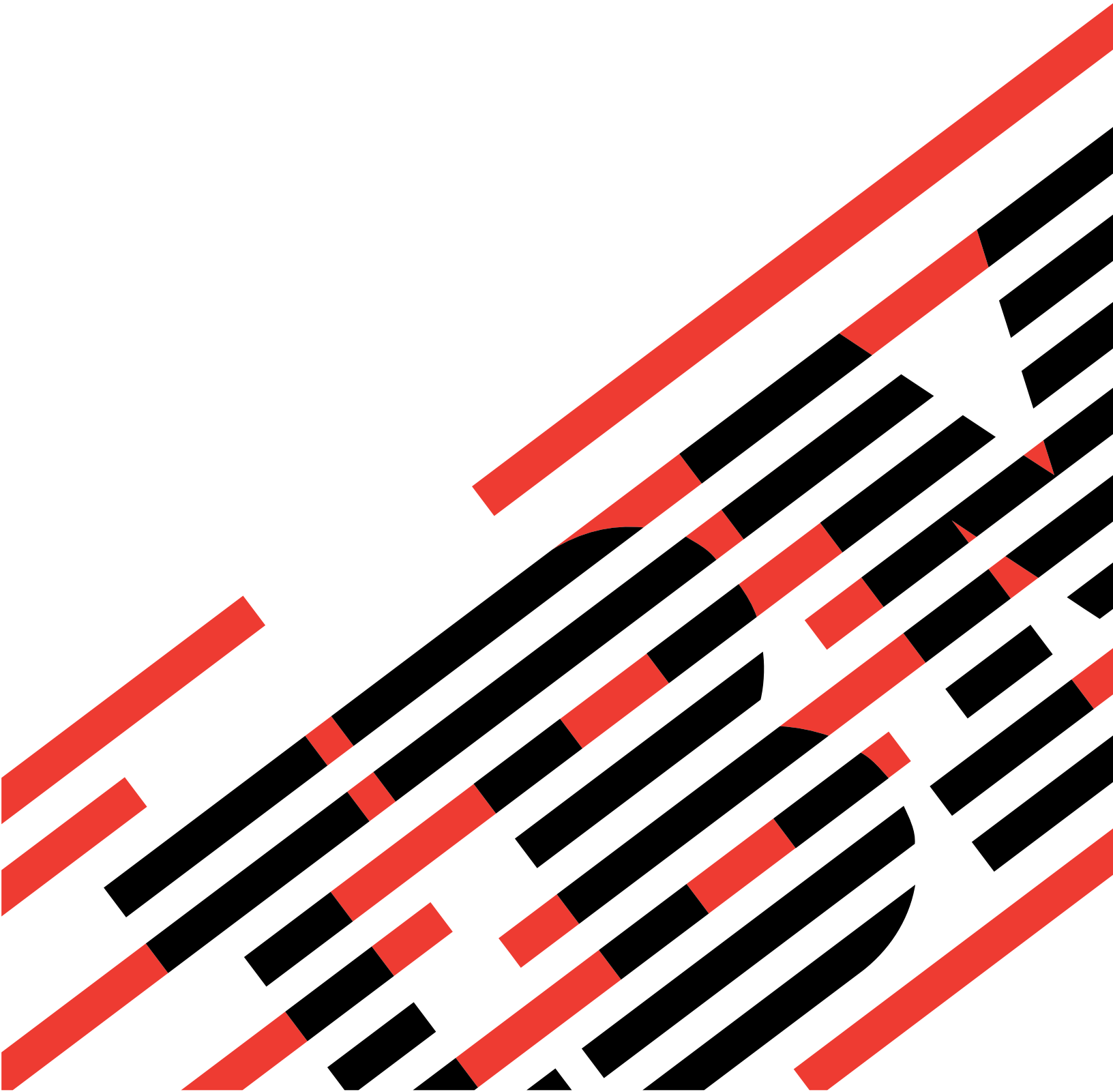
IBM

eserver

iSeries

Sun TI-RPC 分散アプリケーション



IBM

@server

iSeries

Sun TI-RPC 分散アプリケーション

目次

第 1 部 Sun TI-RPC を使用して分散アプリケーションを開発する

リモート・プロシージャー・コール (RPC) は高水準のパラダイムを提供しており、分散アプリケーションを相互に通信させることができます。 Sun Microsystems 社が開発したオープン・ネットワーク・コンピューティング (ONC) RPC を使用すると、クライアント・アプリケーションをサーバー・メカニズムから容易に分離して分散することができます。トランスポート層に依存しないリモート・プロシージャー・コール (TI-RPC) または ONC+ RPC は、リリースされている RPC の最新バージョンです。 TI-RPC では、ネットワーク層で使用される、基礎となるプロトコルを抽出する方法を提供することにより、プロトコル同士でより途切れの少ない伝送を行うことができます。

AS/400 上で TI-RPC を使用して分散アプリケーションを開発するには、以下のトピックを参照してください。

- 5 ページの『第 2 章 rpcbind デーモンを使用する』
- 7 ページの『第 3 章 rpcgen コンパイラーを使用する』
- 9 ページの『第 4 章 ネットワーク選択メカニズムを使用する』
- 11 ページの『第 5 章 データ変換サポートを使用する』

TI-RPC を使用して分散アプリケーションを設計、インプリメント、および保守するための詳細は、Sun Microsystems 社の ONC+ Developer's Guide  (1997) を参照してください。

コーディングの例

サービスおよびクライアント・アプリケーション・プログラミング・インターフェースの詳細については、以下のトピックを参照してください。

- 13 ページの『第 6 章 例: TI-RPC コードに基づいてサービス・アプリケーションを開発する』
- 27 ページの『第 7 章 例: TI-RPC コードに基づいてクライアント・アプリケーションを開発する』

第 1 章 トピックの印刷

この文書の PDF 版を参照用または印刷用にダウンロードし、表示することができます。 PDF ファイルを表示したり印刷したりするには、Adobe® Acrobat® Reader が必要です。これは、Adobe Web サイト

http://www.adobe.com/prodindex/acrobat/readstep.html  から、ダウンロードできます。

PDF 版をダウンロードし、表示するには、「プログラミング Sun TI-RPC 分散アプリケーション」(約 371 KB、56 ページ) を選択します。

表示用または印刷用の PDF をワークステーションに保存するには、次のようにします。
1. ブラウザーで PDF を開く (上記のリンクをクリックする)。
2. ブラウザーのメニューから「**ファイル**」をクリックする。
3. 「**名前を付けて保存**」をクリックする。
4. PDF を保管したいディレクトリーに進む。
5. 「**保存**」をクリックする。

第 2 章 rpcbind デーモンを使用する

クライアントがリモート・プロシージャー・コール (RPC) サービスへの接続を望む場合、 RPC は RPCBIND デーモンと連絡を取り、サービスのアドレスを要求します。このようにして、アドレッシングが動的にできるため、クライアントはサービスが待機しているポートを知る必要がありません。サービスを利用するためには、rpcbind デーモンを使用して登録することが必要です。 rpcbind デーモンが非活動状態である場合、サービスは起動できず、クライアントもサービスを見つけることができません。

OS/400 で rpcbind デーモンを使用するには、以下のタスクを完了します。

1. rpcbind デーモンが OS/400 で実行しているか確認します。
2. まだ実行していない場合は、OS/400 で rpcbind デーモンを開始してください。

rpcbind デーモンが OS/400 で実行しているかの確認

トランスポート層に依存しないリモート・プロシージャー・コール (TI-RPC) のアプリケーション・プログラミング・インターフェース (API) を使用するには、 rpcbind デーモン・ジョブ (QNFSRPCD) が AS/400 で実行している必要があります。

rpcbind デーモンが実行しているかを確認するには、以下のタスクを完了します。

1. OS/400 コマンド行で、WRKACTJOB と入力します。
2. サブシステム QSYSWRK で、次のジョブがあるかどうか探します。

   ```
   QNFSRPCD The rpcbind daemon
   ```

rpcbind デーモンが実行されていない場合にそれを開始する際の説明については、 『OS/400 で rpcbind デーモンを開始および終了する』を参照してください。

OS/400 で rpcbind デーモンを開始および終了する

rpcbind デーモン (RPCBIND) コマンドは rpcbind デーモン・ジョブ (QNFSRPCD) を開始します。

rpcbind デーモン・ジョブを開始する

rpcbind デーモン・ジョブを開始するには、次のコマンドを入力します。

```
RPCBIND RTVRPCREG(*YES)
```

注: このコマンドのオプション・パラメーターは RTVRPCREG で、 rpcbind デーモンの開始時に、前に記録された登録情報を検索するかどうかを指定します。このパラメーターのデフォルトは *NO です。rpcbind デーモンが開始時に登録情報を検索するようにしたい場合は *YES を選択します。このコマンドのパラメーターおよび値の説明についての詳細は、オンライン・ヘルプ・テキストを参照してください。

rpcbind デーモン・ジョブを終了する

rpcbind デーモン・ジョブ (QNFSRPCD) を終了するには、次のコマンドを入力します。

```
ENDRPCBIND
```

第 3 章 rpcgen コンパイラーを使用する

RPCGEN コマンドは、リモート・プロシージャー・コール言語 (RPCL) で書かれた入力ファイルから C コードを生成します。生成された C コードを使用して、RPC プロトコルをインプリメントします。

OS/400 で rpcgen コンパイラーを使用するには、以下のタスクを完了します。

1. RPCL にソース入力ファイルを作成します。

   rpcgen コンパイラーの使用法の詳細は、 Sun Microsystems 社の rpcgen Programmer's Guide (1997) を参照してください。

2. 次のコマンドを入力して、rpcgen コンパイラーを OS/400 で実行します。

   ```
   RPCGEN
   ```

   注: このコマンドのパラメーターおよび値の説明については、オンライン・ヘルプ・テキストを参照してください。

3. OS/400 で C 言語コンパイラーを使用し、rpcgen コンパイラーからの出力をコンパイルします。

   注: AS/400 で統合言語環境 (ILE) C コンパイラーを使用している場合、出力ファイルをソース・メンバーとして格納する必要があります。

第 4 章 ネットワーク選択メカニズムを使用する

ネットワーク選択メカニズムにより、アプリケーションが実行する際のトランスポートを選択することができます。 /etc/netconfig ファイルは、ホストに対して使用可能なトランスポートをリストし、タイプによって識別するデータベースです。トランスポートは、 /etc/netconfig ファイルに示された指定の順序で使用できます。ネットワーク選択アプリケーション・プログラミング・インターフェース (API) についての詳細は、 System API Reference を参照してください。

iSeries ナビゲーターで OS/400 の /etc/netconfig ファイルにアクセスしたい場合は、以下のステップを完了してください。

1. iSeries ナビゲーターがパーソナル・コンピューターにインストールされているならば、それを開きます。
2. 「ネットワーク」フォルダーを展開します。
3. 「サーバー」フォルダーを展開します。
4. 「OS/400」をクリックします。
5. 「RPC」を右クリックし、ポップアップ・メニューから「プロパティー」を選択します。
6. 「トランスポート」タブをクリックします。

注: この情報を見るには、*IOSYSCFG 権限が必要です。

第 5 章 データ変換サポートを使用する

OS/400 の各国語サポート (NLS) では、トランスポート層に依存しないリモート・プロシージャー・コール (TI-RPC) のアプリケーション・プログラミング・インターフェース (API) がすべて使用可能になっています。このサポートは、外部データ表示 (XDR) 関数のリストに追加されています。これらの関数を使用して、異なるコード・ページにあるクライアントとサービスの間でデータの通信を行うことができます。システム管理者は、コード・ページをリモート・クライアントと関連付けるために、 /etc/rpcnls ファイルを保持します。 XDR 関数は、/etc/rpcnls ファイルの情報を使って暗黙のデータ変換を行います。次の XDR 関数は、暗黙のデータ変換ルーチンを組み込みます。

- xdr_char() (1 バイトのみ)
- xdr_u_char() (1 バイトのみ)
- xdr_double_char (1 バイトおよび 2 バイト)
- xdr_string() (1 バイトおよび 2 バイト)
- xdr_wrapstring () (1 バイトおよび 2 バイト)

各トランスポート層に依存しないリモート・プロシージャー・コール (TI-RPC) アプリケーション・プログラミング・インターフェース (API) のデータ変換サポートについての詳細は、 System API Reference を参照してください。

iSeries ナビゲーターで OS/400 の /etc/rpcnls ファイルにアクセスしたい場合は、以下のステップを完了してください。

1. iSeries ナビゲーターがパーソナル・コンピューターにインストールされているならば、それを開きます。
2. 「ネットワーク」フォルダーを展開します。
3. 「サーバー」フォルダーを展開します。
4. 「OS/400」をクリックします。
5. 「RPC」を右クリックし、ポップアップ・メニューから「プロパティー」を選択します。
6. 「データ変換」タブをクリックします。

注: この情報を見るには、*IOSYSCFG 権限が必要です。

第 6 章 例: TI-RPC コードに基づいてサービス・アプリケーションを開発する

トランスポート層に依存しないリモート・プロシージャー・コール (TI-RPC) プログラミングは、 OS/400 上でクライアント / サーバー間の分散アプリケーションを開発するための効率的な方法を提供します。

OS/400 上でサービス・アプリケーションを開発するには、以下のコード例をガイドラインとして使用してください。

- 『例: TI-RPC 簡易レベル・サービス API』
- 16 ページの『例: TI-RPC トップレベル・サービス API』
- 22 ページの『例: TI-RPC 中間レベル・サービス API』
- 23 ページの『例: TI-RPC エキスパート・レベル・サービス API』
- 24 ページの『例: TI-RPC サービスへの認証の追加』

関連情報

- 1 ページの『第 1 部 Sun TI-RPC を使用して分散アプリケーションを開発する』
- 27 ページの『第 7 章 例: TI-RPC コードに基づいてクライアント・アプリケーションを開発する』

例: TI-RPC 簡易レベル・サービス API

次のコード例では、トランスポート層に依存しないリモート・プロシージャー・コール (TI-RPC) サービスの開発に使用される、簡易レベル・サービス・アプリケーション・プログラミング・インターフェース (API) の 1 つを例示します。

このコード例では、各プロシージャーが、他のプロシージャーから独立して登録される方法に注目してください。簡易レベルでは、サービスに複数のプロシージャーがある場合でも、それぞれを個別に登録しなければなりません。サービスが登録を解除される場合は、すべてのプロシージャーが一度に登録を解除されます。他のプロシージャーをそのままにしておいて、個々のプロシージャーの登録を解除するという方法はありません。

このレベルは、プロシージャーの数が少ないサービスに適しています。また、限られた数の最終プロシージャーを使って、かなり大きなサービスのプロトタイプを作成するのにも役立ちます。どのサービス・レベルでも、サービスの最終コールは、svc_run() でなければなりません。このコールで、Select Wait (クライアントからの接続を待機する) 状態になります。

```
#include <stdio.h>
#include <netconfig.h>
#include <rpc/rpc.h>
#include <errno.h>
#include "myapp.h"

int main(int argc, char *argv[]) {

bool_t rslt; /* return value for rpc_call() */

/* unregister any existing copy of this service */
/* (void)svc_unreg(program, version) */
svc_unreg(PROGNUM, VERSNUM);

/* (bool_t)rpc_reg(prognum, versnum, procnum, procname, */
/*                 xdr_in, xdr_out, nettype)            */
```

```
rslt = rpc_reg(PROGNUM, VERSNUM, GET_UID, myapp_get_uid,
xdr_wrapstring, xdr_u_int, NETTYPE);

/* check for errors calling rpc_reg() */
if (rslt == FALSE) {
/* print error messages and exit */
fprintf(stderr, "Error calling rpc_reg for %s¥n", "GET_UID");
fprintf(stderr, "PROG: %lu¥tVERS: %lu¥tNET: %s¥n",
PROGNUM, VERSNUM, NETTYPE);
/* clean up before exiting */
svc_unreg(PROGNUM, VERSNUM);
return 1;
}

/* (bool_t)rpc_reg(prognum, versnum, procnum, procname, */
/*                 xdr_in, xdr_out, nettype)            */
rslt = rpc_reg(PROGNUM, VERSNUM, GET_UID_STRING, myapp_get_uid_string,
xdr_wrapstring, xdr_wrapstring, NETTYPE);

/* check for errors calling rpc_reg() */
if (rslt == FALSE) {
/* print error messages and exit */
fprintf(stderr, "Error calling rpc_reg for %s¥n", "GET_UID_STRING");
fprintf(stderr, "PROG: %lu¥tVERS: %lu¥tNET: %s¥n",
PROGNUM, VERSNUM, NETTYPE);
/* clean up before exiting */
svc_unreg(PROGNUM, VERSNUM);
return 1;
}

/* (bool_t)rpc_reg(prognum, versnum, procnum, procname, */
/*                 xdr_in, xdr_out, nettype)            */
rslt = rpc_reg(PROGNUM, VERSNUM, GET_SIZE, myapp_get_size,
xdr_wrapstring, xdr_int, NETTYPE);

/* check for errors calling rpc_reg() */
if (rslt == FALSE) {
/* print error messages and exit */
fprintf(stderr, "Error calling rpc_reg for %s¥n", "GET_SIZE");
fprintf(stderr, "PROG: %lu¥tVERS: %lu¥tNET: %s¥n",
PROGNUM, VERSNUM, NETTYPE);
/* clean up before exiting */
svc_unreg(PROGNUM, VERSNUM);
return 1;
}

/* (bool_t)rpc_reg(prognum, versnum, procnum, procname, */
/*                 xdr_in, xdr_out, nettype)            */
rslt = rpc_reg(PROGNUM, VERSNUM, GET_MTIME, myapp_get_mtime,
xdr_wrapstring, xdr_long, NETTYPE);

/* check for errors calling rpc_reg() */
if (rslt == FALSE) {
/* print error messages and exit */
fprintf(stderr, "Error calling rpc_reg for %s¥n", "GET_MTIME");
fprintf(stderr, "PROG: %lu¥tVERS: %lu¥tNET: %s¥n",
PROGNUM, VERSNUM, NETTYPE);
/* clean up before exiting */
svc_unreg(PROGNUM, VERSNUM);
return 1;
}

/* (bool_t)rpc_reg(prognum, versnum, procnum, procname, */
/*                 xdr_in, xdr_out, nettype)            */
rslt = rpc_reg(PROGNUM, VERSNUM, GET_MTIME_STRING, myapp_get_mtime_string,
xdr_wrapstring, xdr_wrapstring, NETTYPE);
```

```
/* check for errors calling rpc_reg() */
if (rslt == FALSE) {
/* print error messages and exit */
fprintf(stderr, "Error calling rpc_reg for %s¥n", "GET_MTIME_STRING");
fprintf(stderr, "PROG: %lu¥tVERS: %lu¥tNET: %s¥n",
PROGNUM, VERSNUM, NETTYPE);
/* clean up before exiting */
svc_unreg(PROGNUM, VERSNUM);
return 1;
}

/* (bool_t)rpc_reg(prognum, versnum, procnum, procname, */
/*                 xdr_in, xdr_out, nettype)            */
rslt = rpc_reg(PROGNUM, VERSNUM, GET_CODEPAGE, myapp_get_codepage,
xdr_wrapstring, xdr_u_short, NETTYPE);

/* check for errors calling rpc_reg() */
if (rslt == FALSE) {
/* print error messages and exit */
fprintf(stderr, "Error calling rpc_reg for %s¥n", "GET_CODEPAGE");
fprintf(stderr, "PROG: %lu¥tVERS: %lu¥tNET: %s¥n",
PROGNUM, VERSNUM, NETTYPE);
/* clean up before exiting */
svc_unreg(PROGNUM, VERSNUM);
return 1;
}

/* (bool_t)rpc_reg(prognum, versnum, procnum, procname, */
/*                 xdr_in, xdr_out, nettype)            */
rslt = rpc_reg(PROGNUM, VERSNUM, GET_OBJTYPE, myapp_get_objtype,
xdr_wrapstring, xdr_wrapstring, NETTYPE);

/* check for errors calling rpc_reg() */
if (rslt == FALSE) {
/* print error messages and exit */
fprintf(stderr, "Error calling rpc_reg for %s¥n", "GET_OBJTYPE");
fprintf(stderr, "PROG: %lu¥tVERS: %lu¥tNET: %s¥n",
PROGNUM, VERSNUM, NETTYPE);
/* clean up before exiting */
svc_unreg(PROGNUM, VERSNUM);
return 1;
}

/* (bool_t)rpc_reg(prognum, versnum, procnum, procname, */
/*                 xdr_in, xdr_out, nettype)            */
rslt = rpc_reg(PROGNUM, VERSNUM, GET_FILETYPE, myapp_get_filetype,
xdr_wrapstring, xdr_wrapstring, NETTYPE);

/* check for errors calling rpc_reg() */
if (rslt == FALSE) {
/* print error messages and exit */
fprintf(stderr, "Error calling rpc_reg for %s¥n", "GET_FILETYPE");
fprintf(stderr, "PROG: %lu¥tVERS: %lu¥tNET: %s¥n",
PROGNUM, VERSNUM, NETTYPE);
/* clean up before exiting */
svc_unreg(PROGNUM, VERSNUM);
return 1;
}

/* (bool_t)rpc_reg(prognum, versnum, procnum, procname, */
/*                 xdr_in, xdr_out, nettype)            */
rslt = rpc_reg(PROGNUM, VERSNUM, END_SERVER, myapp_end_server,
(xdrproc_t)xdr_void, (xdrproc_t)xdr_void, NETTYPE);

/* check for errors calling rpc_reg() */
if (rslt == FALSE) {
/* print error messages and exit */
```

```
fprintf(stderr, "Error calling rpc_reg for %s¥n", "END_SERVER");
fprintf(stderr, "PROG: %lu¥tVERS: %lu¥tNET: %s¥n",
PROGNUM, VERSNUM, NETTYPE);
/* clean up before exiting */
svc_unreg(PROGNUM, VERSNUM);
return 1;
}

/* this should loop indefinitely waiting for client connections */
svc_run();

/* if we get here, svc_run() returned */
fprintf(stderr, "svc_run() returned.  ERROR has occurred.¥n");
fprintf(stderr, "errno: %d¥n", errno);

/* clean up by unregistering.  then, exit */
svc_unreg(PROGNUM, VERSNUM);

return 1;

} /* end of main() */
```

例: TI-RPC トップレベル・サービス API

次のコード例では、トランスポート層に依存しないリモート・プロシージャー・コール (TI-RPC) サービスの開発に使用されるトップレベル・サービス・アプリケーション・プログラミング・インターフェース (API) を例示します。

トップレベルでサービスを開発するには、開発者がディスパッチ・ルーチンを作成する必要があるため、より複雑な作業になります。このレベルでは、サービス要求が入ってくるとディスパッチ・ルーチンが呼び出されます。ディスパッチ・ルーチンは引き数を収集して正しいローカル・プロシージャーを呼び出し、すべてのエラーと結果を捕らえ、その情報をクライアントに戻す必要があります。ディスパッチ関数がいったん作成されると、わずかな変更だけで他のサービスでコピーしたり使ったりすることが容易になります。

トップ、中間、およびエキスパート層は、変更せずに同じディスパッチ関数を使用することができます。次の例では、ディスパッチ関数は、このファイルの他のローカル関数と組み込まれています。両方のファイルを、サービスの実行前にコンパイルし、一緒にリンクすることが必要です。他の層の上にトップレベルをもってくることにより、ネットワーク選択 API を使用しないで、ネット・タイプをストリングとして指定できるという利点があります。トップレベル API を呼び出した後、rpcbind デーモンを使用してサービスを作成し、ディスパッチ関数に結合し登録します。

```
#include <stdio.h>
#include <netconfig.h>
#include <rpc/rpc.h>
#include <errno.h>
#include "myapp.h"
int main(int argc, char *argv[]) {

int num_svc; /* return value for the svc_create() API */

/* unregister any existing copy of this service */
/* (void)svc_unreg(program, version) */
svc_unreg(PROGNUM, VERSNUM);

/* (int)svc_create(dispatch, prognum, versnum, nettype); */
num_svc = svc_create(myapp_dispatch, PROGNUM, VERSNUM, NETTYPE);

/* check for errors calling svc_create() */
if (num_svc == 0) {
/* print error messages and exit */
fprintf(stderr, "Error calling %s.¥n", "svc_create");
```

```
fprintf(stderr, "PROG: %lu¥nVERS: %lu¥tNET: %s¥n",
PROGNUM, VERSNUM, NETTYPE);
fprintf(stderr, "errno: %d¥n", errno);
return 1;
}

/* this should loop indefinitely waiting for client connections */
svc_run();

/* if we get here, svc_run() returned */
fprintf(stderr, "svc_run() returned.  ERROR has occurred.¥n");
fprintf(stderr, "errno: %d¥n", errno);

/* clean up by unregistering.  then, exit */
svc_unreg(PROGNUM, VERSNUM);

return 1;

} /* end of main() */
```

```
/* This is an example of the dispatch function */
```

```
#include <stdio.h>
#include <stdlib.h>
#include <sys/stat.h>
#include <pwd.h>
#include <rpc/rpc.h>
#include <time.h>
#include "myapp.h"

char * myapp_get_uid(char *in) {

u_int retval;              /* return value for this procedure() */
struct stat sbuf;          /* data storage area for stat() */
int stat_ret;              /* return value for stat() */
char *file = *(char **)in; /* input value for stat() */

/* (int)stat(filename, struct stat *) */
stat_ret = stat(file, &sbuf);

if (stat_ret == -1) {
retval = (u_int)-1;
}
else {
retval = (u_int)(sbuf.st_uid);
}

return (char *)&retval;
}

char *myapp_get_uid_string(char *in) {

char *retval;              /* return value for this procedure() */
struct passwd *pbuf;       /* return value for getpwuid() */
struct stat sbuf;          /* data storage area for stat() */
int stat_ret;              /* return value for stat() */
char *file = *(char **)in; /* input value for stat() */

/* (int)stat(filename, struct stat *) */
stat_ret = stat(file, &sbuf);

if (stat_ret == -1) {
retval = (char *)NULL;
}
else {

pbuf = (struct passwd *)getpwuid((uid_t)(sbuf.st_uid));
```

```
if (pbuf == NULL) {
retval = (char *)NULL;
}
else {
retval = (char *)(pbuf->pw_name);
}
}

return (char *)&retval;
}

char * myapp_get_size(char *in) {

int retval;                /* return value for this procedure() */
struct stat sbuf;          /* data storage area for stat() */
int stat_ret;              /* return value for stat() */
char *file = *(char **)in; /* input value for stat() */

/* (int)stat(filename, struct stat *) */
stat_ret = stat(file, &sbuf);

if (stat_ret == -1) {
retval = (int)-1;
}
else {
retval = (int)(sbuf.st_size);
}

return (char *)&retval;
}

char * myapp_get_mtime(char *in) {

long retval;               /* return value for this procedure() */
struct stat sbuf;          /* data storage area for stat() */
int stat_ret;              /* return value for stat() */
char *file = *(char **)in; /* input value for stat() */

/* (int)stat(filename, struct stat *) */
stat_ret = stat(file, &sbuf);

if (stat_ret == -1) {
retval = (long)-1;
}
else {
retval = (long)(sbuf.st_mtime);
}

return (char *)&retval;

}
char *myapp_get_mtime_string(char *in) {

char *retval;              /* return value for this procedure() */
struct stat sbuf;          /* data storage area for stat() */
int stat_ret;              /* return value for stat() */
char *file = *(char **)in; /* input value for stat() */

/* (int)stat(filename, struct stat *) */
stat_ret = stat(file, &sbuf);

if (stat_ret == -1) {
retval = (char *)NULL;
}

else {
retval = (char *)ctime((time_t *)&(sbuf.st_mtime));
```

```
}

return (char *)&retval;
}

char * myapp_get_codepage(char *in) {

u_short retval;            /* return value for this procedure() */
struct stat sbuf;          /* data storage area for stat() */
int stat_ret;              /* return value for stat() */
char *file = *(char **)in; /* input value for stat() */

stat_ret = stat(file, &sbuf);

if (stat_ret == -1) {
retval = (u_short)-1;
}
else {
retval = (u_short)(sbuf.st_codepage);
}

return (char *)&retval;
}


char *myapp_get_objtype(char *in) {

char *retval;              /* return value for this procedure() */
struct stat sbuf;          /* data storage area for stat() */
int stat_ret;              /* return value for stat() */
char *file = *(char **)in; /* input value for stat() */

/* (int)stat(filename, struct stat *) */
stat_ret = stat(file, &sbuf);

if (stat_ret == -1) {
retval = (char *)NULL;
}
else {
retval = (char *)(sbuf.st_objtype);
}

return (char *)&retval;

}

char *myapp_get_filetype(char *in) {

char *result = NULL;       /* return value for this procedure() */
struct stat sbuf;          /* data storage area for stat() */
int stat_ret;              /* return value for stat() */
char *file = *(char **)in; /* input value for stat() */

/* (int)stat(filename, struct stat *) */
stat_ret = stat(file, &sbuf);

if (stat_ret == -1) {
return (char *)NULL;
}
if (S_ISDIR(sbuf.st_mode)) {
result = "Directory";
}

if (S_ISREG(sbuf.st_mode)) {
result = "Regulare File";
}
```

```
if (S_ISLNK(sbuf.st_mode)) {
result = "Symbolic Link";
}

if (S_ISSOCK(sbuf.st_mode)) {
result = "Socket";
}

if (S_ISNATIVE(sbuf.st_mode)) {
result = "AS/400 Native Object";
}

if (S_ISFIFO(sbuf.st_mode)) {
result = "FIFO";
}

if (S_ISCHR(sbuf.st_mode)) {
result = "Character Special";
}

if (S_ISBLK(sbuf.st_mode)) {
result = "Block Special";
}

return (char *)&result;

}

char * myapp_end_server(char *empty) {

/* char *empty is not used      */
/* function always returns NULL */

svc_unreg(PROGNUM, VERSNUM);
return (char *)NULL;

}
void myapp_dispatch(struct svc_req *request, SVCXPRT *svc) {

union {
/* all of the procedurs take a string */
/* if there were other procedures, it */
/* might look like this:              */
/* int set_codepage_arg               */
char *  filename_arg;
} argument;

char *result;            /* pointer to returned data from proc */
xdrproc_t xdr_argument;  /* decodes data from client call */
xdrproc_t xdr_result;    /* encodes data to return to client */
char *(*proc)(char *);   /* pointer to local procedure to call */

switch (request->rq_proc) {
case NULLPROC:
/* a special case.  always return void */
                        (void)svc_sendreply((SVCXPRT *)svc,
                                            (xdrproc_t)xdr_void,
                                            (char *)NULL);
return;

case GET_UID:
/* takes a string argument (filename) */
/* returns an u_int (uid of file ownder) */
xdr_argument = xdr_wrapstring;
xdr_result   = xdr_u_int;
proc         = (char *(*)(char *))myapp_get_uid;
break;
```

```
case GET_UID_STRING:
/* takes a string argument (filename) */
/* returns a string (owner's name in string format) */
xdr_argument = xdr_wrapstring;
xdr_result   = xdr_wrapstring;
proc         = (char *(*)(char *))myapp_get_uid_string;
break;

case GET_SIZE:
/* takes a string argument (filename) */
/* returns an int (size of file in bytes) */
xdr_argument = xdr_wrapstring;
xdr_result   = xdr_int;
proc         = (char *(*)(char *))myapp_get_size;
break;

case GET_MTIME:
/* takes a string argument (filename) */
/* returns a long (time last modified) */
xdr_argument = xdr_wrapstring;
xdr_result   = xdr_long;
proc         = (char *(*)(char *))myapp_get_mtime;
break;

case GET_MTIME_STRING:
/* takes a string argument (filename) */
/* returns a string (time last modified, string format) */
xdr_argument = xdr_wrapstring;
xdr_result   = xdr_wrapstring;
proc         = (char *(*)(char *))myapp_get_mtime_string;
break;

case GET_CODEPAGE:
/* takes a string argument (filename) */
/* returns an u_short (codepage of file) */
xdr_argument = xdr_wrapstring;
xdr_result   = xdr_u_short;
proc         = (char *(*)(char *))myapp_get_codepage;
break;

case GET_OBJTYPE:
/* takes a string argument (filename) */
/* returns a string (object type) */
xdr_argument = xdr_wrapstring;
xdr_result   = xdr_wrapstring;
proc         = (char *(*)(char *))myapp_get_objtype;
break;

case GET_FILETYPE:
/* takes a string argument (filename) */
/* returns a string (file type) */
xdr_argument = xdr_wrapstring;
xdr_result   = xdr_wrapstring;
proc         = (char *(*)(char *))myapp_get_filetype;
break;

case END_SERVER:
/* takes no arguments */
/* returns no data */
/* unregisters service with local rpcbind daemon */
xdr_argument = (xdrproc_t)xdr_void;
xdr_result   = (xdrproc_t)xdr_void;
proc         = (char *(*)(char *))myapp_end_server;
break;
default:
/* fall through case.  return error to client */
```

```
svcerr_noproc(svc);
return;

} /* end switch(request->rq_proc) */


/* clear the argument */
memset((char *)&argument, (int)0, sizeof(argument));

/* decode argument from client using xdr_argument() */
if (svc_getargs(svc, xdr_argument, (char *)&argument) == FALSE) {
/* if svc_getargs() fails, return RPC_CANTDECODEARGS to client */
svcerr_decode(svc);
return;
}

/* call local procedure, passing in pointer to argument */
result = (char *)(*proc)((char *)&argument);

/* check first that result isn't NULL */
/* try to send results back to client.  check for failure */
if ((result != NULL) && (svc_sendreply(svc, xdr_result, result) == FALSE))
{
/* send error message back to client */
svcerr_systemerr(svc);
}

/* free the decoded argument's space */
if (svc_freeargs(svc, xdr_argument, (char *)&argument) == FALSE) {
/* if unable to free, print error and exit */
(void)fprintf(stderr, "unable to free arguments¥n");
exit(1);
}

} /* end of myapp_dispatch() */
```

例: TI-RPC 中間レベル・サービス API

次のコード例では、トランスポート層に依存しないリモート・プロシージャー・コール (TI-RPC) サービスの開発に使用される中間レベル・サービス・アプリケーション・プログラミング・インターフェース (API) を例示します。

ディスパッチ関数は、変更なしで再利用することができます。トップレベルと中間レベルの間の相違点は、ネットワーク選択 API を使用するかどうかということだけです。中間レベルでも rpcbind デーモンを使用してサービスを作成し、結合し登録します。

```
#include <stdio.h>
#include <netconfig.h>
#include <rpc/rpc.h>
#include <errno.h>
#include "myapp.h"

int main(int argc, char *argv[]) {

struct netconfig *nconf; /* pointer to nettype data */
SVCXPRT *svc;            /* pointer to service handle */

/* unregister any existing copy of this service */
/* (void)svc_unreg(program, version) */
svc_unreg(PROGNUM, VERSNUM);

/* (struct netconfig *)getnetconfigent(nettype) */
nconf = getnetconfigent(NETTYPE);
if (nconf == (struct netconfig *)NULL) {
```

```
fprintf(stderr, "Error calling getnetconfigent(%s)¥n", NETTYPE);
fprintf(stderr, "errno: %d¥n", errno);
return 1;
}

/* (SVCXPRT *)svc_tp_create(dispatch, prognum, versnum, netconf) */
svc = svc_tp_create(myapp_dispatch, PROGNUM, VERSNUM, nconf);

        /* check for errors calling svc_tp_create() */
if (svc == (SVCXPRT *)NULL) {
/* print error messages and exit */
fprintf(stderr, "Error calling %s.¥n", "svc_tp_create");
fprintf(stderr, "PROG: %lu¥tVERS: %lu¥tNET: %s¥n",
PROGNUM, VERSNUM, NETTYPE);
fprintf(stderr, "errno: %d¥n", errno);
return 1;
}

/* this should loop indefinitely waiting for client connections */
svc_run();

/* if we get here, svc_run() returned */
fprintf(stderr, "svc_run() returned.  ERROR has occurred.¥n");
fprintf(stderr, "errno: %d¥n", errno);

/* clean up by unregistering.  then, exit */
svc_unreg(PROGNUM, VERSNUM);

return 1;

} /* end of main() */
```

例: TI-RPC エキスパート・レベル・サービス API

次のコード例では、トランスポート層に依存しないリモート・プロシージャー・コール (TI-RPC) サービスの開発に使用されるエキスパート・レベル・サービス・アプリケーション・プログラミング・インターフェース (API) を例示します。

エキスパート・レベルでは、プログラマーはサービスの送受信バッファー・サイズを指定することができます。 svc_tli_create() を呼び出すと、サービス・ハンドルが作成されますが、サービスを rpcbind デーモンを使用して登録したり結合したりすることはありません。プログラマーはサービスが適切に作動する前に、svc_reg() を呼び出す必要があります。中間レベルと同じように、ネットワーク選択 API を使用して、サービスに関するトランスポート情報を検索するオプションがあります。

```
#include <stdio.h>
#include <netconfig.h>
#include <rpc/rpc.h>
#include <errno.h>
#include "myapp.h"

int main(int argc, char *argv[]) {

struct netconfig *nconf; /* pointer to nettype data */
SVCXPRT *svc;            /* pointer to service handle */
bool_t rslt;             /* return value for svc_reg() */

/* unregister any existing copy of this service */
/* (void)svc_unreg(program, version) */
svc_unreg(PROGNUM, VERSNUM);

/* (struct netconfig *)getnetconfigent(nettype) */
nconf = getnetconfigent(NETTYPE);
```

```
/* check for errors calling getnetconfigent() */
if (nconf == (struct netconfig *)NULL) {
/* print error messages and exit */
fprintf(stderr, "Error calling getnetconfigent(%s)¥n", NETTYPE);
fprintf(stderr, "errno: %d¥n", errno);
return 1;
}

/* (SVCXPRT *)svc_tli_create(filedes, netconfig, bindaddr, sendsz, recvsz) */
svc = svc_tli_create(RPC_ANYFD, nconf, NULL, 0, 0);

/* check for errors calling svc_tli_create() */
if (svc == (SVCXPRT *)NULL) {
/* print error messages and exit */
fprintf(stderr, "Error calling %s.¥n", "svc_tli_create");
fprintf(stderr, "errno: %d¥n", errno);
return 1;
}

/* (bool_t)svc_reg(svcxprt, prognum, versnum, dispatch, netconf) */
rslt = svc_reg(svc, PROGNUM, VERSNUM, myapp_dispatch, nconf);

/* check for errors calling svc_reg() */
if (rslt == FALSE) {
/* print error messages and exit */
fprintf(stderr, "Error calling svc_reg¥n");
fprintf(stderr, "PROG: %lu¥nVERS: %lu¥tNET: %s¥n",
PROGNUM, VERSNUM, NETTYPE);
fprintf(stderr, "errno: %d¥n", errno);
return 1;
}

/* this should loop indefinitely waiting for client connections */
svc_run();

/* if we get here, svc_run() returned */
fprintf(stderr, "svc_run() returned.  ERROR has occurred.¥n");
fprintf(stderr, "errno: %d¥n", errno);

/* clean up by unregistering.  then, exit */
svc_unreg(PROGNUM, VERSNUM);

return 1;

} /* end of main() */
```

例: TI-RPC サービスへの認証の追加

次のコードの一部は、リモート・プロシージャー・コール (RPC) で認証システムが作用する方法を表します。 OS/400 に備わっている唯一の認証はシステムによるものです。次の情報が設定され、毎回の clnt_call() でクライアントからサービスに渡されます。次のコードの一部では、 rpc-call() はデフォルトで authnone (空の認証トークン) を使用するので、認証情報を使用する際に rpc_call() では十分でないという点に注意してください。

- aup_time - 認証情報のタイム・スタンプ
- aup_machname - リモート・クライアントのホスト名
- aup_uid - クライアントのリモート・ユーザーの UID
- aup_gid - リモート・ユーザーの 1 次 GID
- aup_gids - リモート・ユーザーの 2 次グループの配列

認証情報は、リモート要求の一部としてサービスに直接入ります。この情報を解析し、クライアントが承認されたマシン、および承認されたユーザーからきているかどうかを検証することはサーバー側の責任です。認証タイプが間違っている場合、またはサーバーが受け入れられないほど不適切なものである場合、svcerr_weakauth() を使ってエラーが戻され、これをクライアントに通知します。

```
#include <sys/types.h> /* needed for gid_t and uid_t */
#include <stdlib.h>    /* misc. system auth APIs     */
#include <errno.h>

struct authsys_parms *credentials;  /* authentication information */
char *remote_machine;               /* machine name (from the credentials) */
uid_t remote_user;                  /* remote user's UID (from credentials) */

/* make sure we got the correct flavor of authentication */
if (request->rq_cred.oa_flavor != AUTH_UNIX) {
   /* if not, send back a weak authentication message and return */
   svcerr_weakauth(svc);
   return;
}

/* get our credentials */
credentials = (struct authsys_parms *)(request->rq_clntcred);

/* get the remote user's GID */
remote_user = credentials->aup_uid;

/* get the remote hostname of the client */
remote_machine = credentials->aup_machname;

/* check to see if this machine is "trusted" by us */
if ((strcmpi("remote1", remote_machine) != 0) &&
    (strcmpi("remote2", remote_machine) != 0)) {

   /* not from a machine we trust */
   /* send back an authentication error the client */
   svcerr_weakauth(svc);
   return;

} /* end of if (!trusted hostname) */

else {

   /* now check the user id for one we trust */
   /* information can be gotten from DSPUSRPRF */
   if ((remote_user != 568) &&
       (remote_user != 550) &&
       (remote_user != 528)) {

      /* not a user id we trst */
      /* send back an authentication error the client */
      svcerr_weakauth(svc);
      return;

   } /* end of if (!trusted uid) */

} /* end of else (tusted hostname) */

/* we fall out of the loop if the hostname and uid are trusted */
```

第 7 章 例: TI-RPC コードに基づいてクライアント・アプリケーションを開発する

トランスポート層に依存しないリモート・プロシージャー・コール (TI-RPC) プログラミングは、 OS/400 上でクライアント / サーバー間の分散アプリケーションを開発するための効率的な方法を提供します。 TI-RPC サービスのアプリケーション・プログラミング・インターフェース (API) についての詳細は、 System API Reference を参照してください。

OS/400 上でクライアント・アプリケーションを開発するには、次のコード例をガイドラインとして使用してください。

- 『例: TI-RPC 簡易レベル・クライアント API』
- 32 ページの『例: TI-RPC トップレベル・クライアント API』
- 36 ページの『例: TI-RPC 中間レベル・クライアント API』
- 40 ページの『例: TI-RPC エキスパート・レベル・クライアント API』
- 45 ページの『例: TI-RPC クライアントへの認証の追加』

関連情報

- 1 ページの『第 1 部 Sun TI-RPC を使用して分散アプリケーションを開発する』
- 13 ページの『第 6 章 例: TI-RPC コードに基づいてサービス・アプリケーションを開発する』

例: TI-RPC 簡易レベル・クライアント API

次のコード例では、トランスポート層に依存しないリモート・プロシージャー・コール (TI-RPC) アプリケーションの開発に使用される簡易レベル・クライアント・アプリケーション・プログラミング・インターフェース (API) を例示します。

簡易レベル・クライアント API は、最も速く短いコードのセットです。これは、クライアント作成、制御、使用、および消滅がすべて 1 回のコールで済むためです。便利ではありますが、クライアント・ハンドルを使ってカスタマイズすることはできません。タイムアウトとバッファー・サイズについては、デフォルトが受け入れられます。これが簡易レベルと他のレベルの間の最も重要な相違点です。

```
#include <stdio.h>
#include <errno.h>
#include "myapp.h"

#define EXIT 100

int main(void) {

   enum clnt_stat rslt;    /* return value of rpc_call() */
   char hostname[256];     /* buffer for remote service's hostname */
   unsigned long procnum;  /* procedure to call */
   char filename[512];     /* buffer for filename */
   char *arg = filename;   /* pointer to filename buffer */

   union {
      u_int   myapp_get_uid_result;
      char *  myapp_get_uid_string_result;
      int     myapp_get_size_result;
      long    myapp_get_mtime_result;
      char *  myapp_get_mtime_string_result;
      u_short myapp_get_codepage_result;
```

```
   char *  myapp_get_objtype_result;
   char *  myapp_get_filetype_result;
} result; /* a union of all the possible results */

/* get the hostname from the user */
printf("Enter the hostname where the remote service is running: ¥n");
scanf("%s", (char *)&hostname);

myapp_print_menu(); /* print out the menu choices */

/* get the procedure number to call from the user */
printf("¥nEnter a procedure number to call: ¥n");
scanf("%lu", &procnum);

/* get the filename from the user */
printf("¥nEnter a filename to stat: ¥n");
scanf("%s", (char *)&arg);

/* switch on the input */
switch (procnum) {

   case NULLPROC:

      /* rpc_call(host, prognum, versnum, procnum,    */
      /*          xdr_in, in, xdr_out, out, nettype); */
      rslt = rpc_call(hostname, PROGNUM, VERSNUM, procnum,
                      (xdrproc_t)xdr_void, (char *)NULL, /* xdr_in  */
                      (xdrproc_t)xdr_void, (char *)NULL, /* xdr_out */
                      NETTYPE);

      /* check return value of rpc_call() */
      if (rslt != RPC_SUCCESS) {
         fprintf(stderr, "Error calling rpc_call(%lu)¥n", procnum);
         fprintf(stderr, "clnt_stat: %d¥n", rslt);
         fprintf(stderr, "errno: %d¥n", errno);
         return 1;
      }

      /* print results and exit */
      printf("NULLRPOC call succeeded¥n");
      break;

   case GET_UID:

      /* rpc_call(host, prognum, versnum, procnum,    */
      /*          xdr_in, in, xdr_out, out, nettype); */
      rslt = rpc_call(hostname, PROGNUM, VERSNUM, procnum,
                      xdr_wrapstring, (char *)&arg, /* xdr_in  */
                      xdr_u_int, (char *)&result,        /* xdr_out */
                      NETTYPE);

      /* check return value of rpc_call() */
      if (rslt != RPC_SUCCESS) {
         fprintf(stderr, "Error calling rpc_call(%lu)¥n", procnum);
         fprintf(stderr, "clnt_stat: %d¥n", rslt);
         fprintf(stderr, "errno: %d¥n", errno);
         return 1;
      }

      /* print results and exit */
      printf("uid of %s: %u¥n",
             filename, result.myapp_get_uid_result);
      break;

   case GET_UID_STRING:

      /* rpc_call(host, prognum, versnum, procnum,    */
```

```
   /*          xdr_in, in, xdr_out, out, nettype); */
   rslt = rpc_call(hostname, PROGNUM, VERSNUM, procnum,
                   xdr_wrapstring, (char *)&arg, /* xdr_in  */
                   xdr_wrapstring, (char *)&result, /* xdr_out */
                   NETTYPE);

   /* check return value of rpc_call() */
   if (rslt != RPC_SUCCESS) {
      fprintf(stderr, "Error calling rpc_call(%lu)¥n", procnum);
      fprintf(stderr, "clnt_stat: %d¥n", rslt);
      fprintf(stderr, "errno: %d¥n", errno);
      return 1;
   }

   /* print results and exit */
   printf("owner of %s: %s¥n",
          filename, result.myapp_get_uid_string_result);
   break;

case GET_SIZE:

   /* rpc_call(host, prognum, versnum, procnum,    */
   /*          xdr_in, in, xdr_out, out, nettype); */
   rslt = rpc_call(hostname, PROGNUM, VERSNUM, procnum,
                   xdr_wrapstring, (char *)&arg, /* xdr_in  */
                   xdr_int, (char *)&result, /* xdr_out */
                   NETTYPE);

   /* check return value of rpc_call() */
   if (rslt != RPC_SUCCESS) {
      fprintf(stderr, "Error calling rpc_call(%lu)¥n", procnum);
      fprintf(stderr, "clnt_stat: %d¥n", rslt);
      fprintf(stderr, "errno: %d¥n", errno);
      return 1;
   }

   /* print results and exit */
   printf("size of %s: %d¥n",
          filename, result.myapp_get_size_result);
   break;

case GET_MTIME:

   /* rpc_call(host, prognum, versnum, procnum,    */
   /*          xdr_in, in, xdr_out, out, nettype); */
   rslt = rpc_call(hostname, PROGNUM, VERSNUM, procnum,
                   xdr_wrapstring, (char *)&arg, /* xdr_in  */
                   xdr_long, (char *)&result, /* xdr_out */
                   NETTYPE);

   /* check return value of rpc_call() */
   if (rslt != RPC_SUCCESS) {
      fprintf(stderr, "Error calling rpc_call(%lu)¥n", procnum);
      fprintf(stderr, "clnt_stat: %d¥n", rslt);
      fprintf(stderr, "errno: %d¥n", errno);
      return 1;
   }

   /* print results and exit */
   printf("last modified time of %s: %ld¥n",
          filename, result.myapp_get_mtime_result);
   break;

case GET_MTIME_STRING:

   /* rpc_call(host, prognum, versnum, procnum,    */
   /*          xdr_in, in, xdr_out, out, nettype); */
```

```
   rslt = rpc_call(hostname, PROGNUM, VERSNUM, procnum,
                   xdr_wrapstring, (char *)&arg, /* xdr_in  */
                   xdr_wrapstring, (char *)&result, /* xdr_out */
                   NETTYPE);

   /* check return value of rpc_call() */
   if (rslt != RPC_SUCCESS) {
      fprintf(stderr, "Error calling rpc_call(%lu)¥n", procnum);
      fprintf(stderr, "clnt_stat: %d¥n", rslt);
      fprintf(stderr, "errno: %d¥n", errno);
      return 1;
   }

   /* print results and exit */
   printf("last modified time of %s: %s¥n",
          filename, result.myapp_get_mtime_string_result);
   break;

case GET_CODEPAGE:

   /* rpc_call(host, prognum, versnum, procnum,    */
   /*          xdr_in, in, xdr_out, out, nettype); */
   rslt = rpc_call(hostname, PROGNUM, VERSNUM, procnum,
                   xdr_wrapstring, (char *)&arg, /* xdr_in  */
                   xdr_u_short, (char *)&result, /* xdr_out */
                   NETTYPE);

   /* check return value of rpc_call() */
   if (rslt != RPC_SUCCESS) {
      fprintf(stderr, "Error calling rpc_call(%lu)¥n", procnum);
      fprintf(stderr, "clnt_stat: %d¥n", rslt);
      fprintf(stderr, "errno: %d¥n", errno);
      return 1;
   }

   /* print results and exit */
   printf("codepage of %s: %d¥n",
          filename, result.myapp_get_codepage_result);
   break;

case GET_OBJTYPE:

   /* rpc_call(host, prognum, versnum, procnum,    */
   /*          xdr_in, in, xdr_out, out, nettype); */
   rslt = rpc_call(hostname, PROGNUM, VERSNUM, procnum,
                   xdr_wrapstring, (char *)&arg, /* xdr_in  */
                   xdr_wrapstring, (char *)&result, /* xdr_out */
                   NETTYPE);

   /* check return value of rpc_call() */
   if (rslt != RPC_SUCCESS) {
      fprintf(stderr, "Error calling rpc_call(%lu)¥n", procnum);
      fprintf(stderr, "clnt_stat: %d¥n", rslt);
      fprintf(stderr, "errno: %d¥n", errno);
      return 1;
   }

   /* print results and exit */
   printf("object type of %s: %s¥n",
          filename, result.myapp_get_objtype_result);
   break;

case GET_FILETYPE:

   /* rpc_call(host, prognum, versnum, procnum,    */
   /*          xdr_in, in, xdr_out, out, nettype); */
   rslt = rpc_call(hostname, PROGNUM, VERSNUM, procnum,
```

```
                  xdr_wrapstring, (char *)&arg, /* xdr_in  */
                  xdr_wrapstring, (char *)&result, /* xdr_out */
                  NETTYPE);

   /* check return value of rpc_call() */
   if (rslt != RPC_SUCCESS) {
      fprintf(stderr, "Error calling rpc_call(%lu)¥n", procnum);
      fprintf(stderr, "clnt_stat: %d¥n", rslt);
      fprintf(stderr, "errno: %d¥n", errno);
      return 1;
   }

   /* print results and exit */
   printf("file type of %s: %s¥n",
          filename, result.myapp_get_filetype_result);
   break;

case END_SERVER:

   /* rpc_call(host, prognum, versnum, procnum,    */
   /*          xdr_in, in, xdr_out, out, nettype); */
   rslt = rpc_call(hostname, PROGNUM, VERSNUM, procnum,
                  (xdrproc_t)xdr_void, (char *)NULL, /* xdr_in  */
                  (xdrproc_t)xdr_void, (char *)NULL, /* xdr_out */
                  NETTYPE);

   /* check return value of rpc_call() */
   if (rslt != RPC_SUCCESS) {
      fprintf(stderr, "Error calling rpc_call(%lu)¥n", procnum);
      fprintf(stderr, "clnt_stat: %d¥n", rslt);
      fprintf(stderr, "errno: %d¥n", errno);
      return 1;
   }

   /* print results and exit */
   printf("Service has been unregistered.¥n");
   printf("You must still kill the job in QBATCH¥n");
   break;

case EXIT:

   /* do nothing and exit */
   printf("Exiting program now.¥n");
   return 1;
   break;

default:

   /* an invalid procedure number was entered */
   /* we could just exit here */
   printf("Invalid choice.  Issuing NULLRPOC instead.¥n");
   procnum = NULLPROC;

   /* rpc_call(host, prognum, versnum, procnum,    */
   /*          xdr_in, in, xdr_out, out, nettype); */
   rslt = rpc_call(hostname, PROGNUM, VERSNUM, procnum,
                  (xdrproc_t)xdr_void, (char *)NULL, /* xdr_in  */
                  (xdrproc_t)xdr_void, (char *)NULL, /* xdr_out */
                  NETTYPE);

   /* check return value of rpc_call() */
   if (rslt != RPC_SUCCESS) {
      fprintf(stderr, "Error calling rpc_call(%lu)¥n", procnum);
      fprintf(stderr, "clnt_stat: %d¥n", rslt);
      fprintf(stderr, "errno: %d¥n", errno);
      return 1;
   }
```

```
         /* print results and exit */
         printf("NULLRPOC call succeeded¥n");
         break;

   } /* end of switch(procnum) */

   /* no cleanup is required for rpc_call() */
   return 0;

}

void myapp_print_menu(void) {

   /* print out the procedure choices */
   printf("%.2ld - GET_UID             %.2ld - GET_UID_STRING¥n",
          GET_UID, GET_UID_STRING);
   printf("%.2ld - GET_SIZE            %.2ld - GET_MTIME¥n",
          GET_SIZE, GET_MTIME);
   printf("%.2ld - GET_MTIME_STRING    %.2ld - GET_CODEPAGE¥n",
          GET_MTIME_STRING, GET_CODEPAGE);
   printf("%.2ld - GET_OBJTYPE         %.2ld - GET_FILETYPE¥n",
          GET_OBJTYPE, GET_FILETYPE);
   printf("%.2ld - END_SERVER          %.2d - EXIT¥n",
          END_SERVER, EXIT);

}
```

例: TI-RPC トップレベル・クライアント API

次のコード例では、トランスポート層に依存しないリモート・プロシージャー・コール (TI-RPC) アプリケーションの開発に使用されるトップレベル・クライアント・アプリケーション・プログラミング・インターフェース (API) を例示します。

トップレベルでは、使用または修正する前にクライアント・ハンドルを作成することが必要です。トップレベル API は簡単に使用でき、さらには簡易レベルよりも多くの操作とエラー処理が可能です。

```
#include <stdio.h>
#include <netconfig.h>
#include <netdir.h>
#include <errno.h>
#include "myapp.h"

#define EXIT 100

int main(void) {

   enum clnt_stat rslt;    /* return value of clnt_call() */
   char hostname[256];     /* buffer for remote service's hostname */
   unsigned long procnum;  /* procedure to call */
   char filename[512];     /* buffer for filename */
   xdrproc_t xdr_argument; /* xdr procedure to encode arguments */
   xdrproc_t xdr_result;   /* xdr procedure to decode results */
   CLIENT *clnt;           /* pointer to client handle */
   struct timeval tout;    /* timeout for clnt_call() */
   char *arg = filename;   /* pointer to filename buffer */

   union {
      u_int   myapp_get_uid_result;
      char *  myapp_get_uid_string_result;
      int     myapp_get_size_result;
      long    myapp_get_mtime_result;
      char *  myapp_get_mtime_string_result;
      u_short myapp_get_codepage_result;
```

```
   char *  myapp_get_objtype_result;
   char *  myapp_get_filetype_result;
} result; /* a union of all the possible results */

tout.tv_sec  = 30;  /* set default timeout to 30.00 seconds */
tout.tv_usec =  0;

/* get the hostname from the user */
printf("Enter the hostname where the remote service is running: ¥n");
scanf("%s", (char *)&hostname);

myapp_print_menu(); /* print out the menu choices */

/* get the procedure number to call from the user */
printf("¥nEnter a procedure number to call: ¥n");
scanf("%lu", &procnum);

/* get the filename from the user */
printf("¥nEnter a filename to stat: ¥n");
scanf("%s", (char *)&filename);

/* clnt_create(host, prognum, versnum, nettype);    */
clnt = clnt_create(hostname, PROGNUM, VERSNUM, NETTYPE);

/* check to make sure clnt_create() didn't fail */
if (clnt == (CLIENT *)NULL) {
   /* if we failed, print out all appropriate error messages and exit */
   fprintf(stderr, "Error calling clnt_create()¥n");
   fprintf(stderr, "PROG: %lu¥tVERS: %lu¥tNET: %s¥n",
           PROGNUM, VERSNUM, NETTYPE);
   fprintf(stderr, "clnt_stat: %d¥n", rpc_createerr.cf_stat);
   fprintf(stderr, "errno: %d¥n", errno);
   fprintf(stderr, "re_errno: %d¥n", rpc_createerr.cf_error.re_errno);
   return 1;
}

/* switch on the input */
switch (procnum) {

   case NULLPROC:
      /* set the encode procedure */
      xdr_argument = (xdrproc_t)xdr_void;
      /* set the decode procedure */
      xdr_result   = (xdrproc_t)xdr_void;
      break;

   case GET_UID:
      /* set the encode procedure */
      xdr_argument = xdr_wrapstring;
      /* set the decode procedure */
      xdr_result   = xdr_u_int;
      break;

   case GET_UID_STRING:
      /* set the encode procedure */
      xdr_argument = xdr_wrapstring;
      /* set the decode procedure */
      xdr_result   = xdr_wrapstring;
      break;

   case GET_SIZE:
      /* set the encode procedure */
      xdr_argument = xdr_wrapstring;
      /* set the decode procedure */
      xdr_result   = xdr_int;
      break;
```

```
   case GET_MTIME:
      /* set the encode procedure */
      xdr_argument = xdr_wrapstring;
      /* set the decode procedure */
      xdr_result   = xdr_long;
      break;

   case GET_MTIME_STRING:
      /* set the encode procedure */
      xdr_argument = xdr_wrapstring;
      /* set the decode procedure */
      xdr_result   = xdr_wrapstring;
      break;

   case GET_CODEPAGE:
      /* set the encode procedure */
      xdr_argument = xdr_wrapstring;
      /* set the decode procedure */
      xdr_result   = xdr_u_short;
      break;

   case GET_OBJTYPE:
      /* set the encode procedure */
      xdr_argument = xdr_wrapstring;
      /* set the decode procedure */
      xdr_result   = xdr_wrapstring;
      break;

   case GET_FILETYPE:
      /* set the encode procedure */
      xdr_argument = xdr_wrapstring;
      /* set the decode procedure */
      xdr_result   = xdr_wrapstring;
      break;

   case END_SERVER:
      /* set the encode procedure */
      xdr_argument = (xdrproc_t)xdr_void;
      /* set the decode procedure */
      xdr_result   = (xdrproc_t)xdr_void;
      break;

   case EXIT:
      /* we're done.  clean up and exit */
      clnt_destroy(clnt);
      return 1;
      break;

   default:
      /* invalid procedure number entered.  defaulting to NULLPROC */
      printf("Invalid choice.  Issuing NULLRPOC instead.¥n");
      procnum = NULLPROC;
      /* set the encode procedure */
      xdr_argument = (xdrproc_t)xdr_void;
      /* set the decode procedure */
      xdr_result   = (xdrproc_t)xdr_void;
      break;

} /* end of switch(procnum) */

/* clnt_call(client, procnum, xdr_inproc, in, xdr_outproc, out, timeout) */
rslt = clnt_call(clnt, procnum, xdr_argument, (char *)&arg,
                 xdr_result, (char *)&result, tout);

/* check to make sure clnt_call() succeeded */
if (rslt != RPC_SUCCESS) {
   /* if clnt_call() failed, print errors and exit */
```

```
   printf("An error occurred calling %lu procedure¥n", procnum);
   printf("clnt_stat: %d¥terrno: %d¥n", rslt, errno);
   clnt_destroy(clnt);
   return 1;
}

/* clnt_call() succeeded.  switch on procedure and print results */
switch (procnum) {

   case NULLPROC:
      /* print results and exit */
      printf("NULLRPOC call succeeded¥n");
      break;

   case GET_UID:
      /* print results and exit */
      printf("uid of %s: %u¥n",
             filename, result.myapp_get_uid_result);
      break;

   case GET_UID_STRING:
      /* print results and exit */
      printf("owner of %s: %s¥n",
             filename, result.myapp_get_uid_string_result);
      break;

   case GET_SIZE:
      /* print results and exit */
      printf("size of %s: %d¥n",
             filename, result.myapp_get_size_result);
      break;

   case GET_MTIME:
      /* print results and exit */
      printf("last modified time of %s: %ld¥n",
             filename, result.myapp_get_mtime_result);
      break;

   case GET_MTIME_STRING:
      /* print results and exit */
      printf("last modified time of %s: %s¥n",
             filename, result.myapp_get_mtime_string_result);
      break;

   case GET_CODEPAGE:
      /* print results and exit */
      printf("codepage of %s: %d¥n",
             filename, result.myapp_get_codepage_result);
      break;

   case GET_OBJTYPE:
      /* print results and exit */
      printf("object type of %s: %s¥n",
             filename, result.myapp_get_objtype_result);
      break;

   case GET_FILETYPE:
      /* print results and exit */
      printf("file type of %s: %s¥n",
             filename, result.myapp_get_filetype_result);
      break;

   case END_SERVER:
      /* print results and exit */
      printf("Service has been unregistered.¥n");
      printf("You must still kill the job in QBATCH¥n");
      break;
```

```
      default:
         /* we should never get the default case.  */
         /* the previous switch should catch it.   */
         break;

   } /* end of switch(procnum) */


   /* clean up and exit */
   clnt_destroy(clnt);

   return 0;

}

void myapp_print_menu(void) {

   /* print out the procedure choices */
   printf("%.2ld - GET_UID             %.2ld - GET_UID_STRING¥n",
          GET_UID, GET_UID_STRING);
   printf("%.2ld - GET_SIZE            %.2ld - GET_MTIME¥n",
          GET_SIZE, GET_MTIME);
   printf("%.2ld - GET_MTIME_STRING    %.2ld - GET_CODEPAGE¥n",
          GET_MTIME_STRING, GET_CODEPAGE);
   printf("%.2ld - GET_OBJTYPE         %.2ld - GET_FILETYPE¥n",
          GET_OBJTYPE, GET_FILETYPE);
   printf("%.2ld - END_SERVER          %.2d - EXIT¥n",
          END_SERVER, EXIT);

}
```

例: TI-RPC 中間レベル・クライアント API

次のコード例では、トランスポート層に依存しないリモート・プロシージャー・コール (TI-RPC) アプリケーションの開発に使用される中間レベル・クライアント・アプリケーション・プログラミング・インターフェース (API) を例示します。

クライアントの中間レベルは、サービスの中間レベルと同じパスに従います。たとえば、プログラマーは簡単なテキスト・ストリングを渡すのではなく、ネットワーク選択 API を使ってトランスポート情報を入手する責任があります。

```
#include <stdio.h>
#include <netconfig.h>
#include <netdir.h>
#include <errno.h>
#include "myapp.h"

#define EXIT 100

int main(void) {

   enum clnt_stat rslt;    /* return value of clnt_call() */
   char hostname[256];    /* buffer for remote service's hostname */
   unsigned long procnum;  /* procedure to call */
   char filename[512];     /* buffer for filename */
   xdrproc_t xdr_argument; /* xdr procedure to encode arguments */
   xdrproc_t xdr_result;   /* xdr procedure to decode results */
   CLIENT *clnt;           /* pointer to client handle */
   struct timeval tout;    /* timeout for clnt_call() */
   struct netconfig *nconf;/* transport information */
   char *arg = filename;   /* pointer to filename buffer */

   union {
```

```
   u_int   myapp_get_uid_result;
   char *  myapp_get_uid_string_result;
   int     myapp_get_size_result;
   long    myapp_get_mtime_result;
   char *  myapp_get_mtime_string_result;
   u_short myapp_get_codepage_result;
   char *  myapp_get_objtype_result;
   char *  myapp_get_filetype_result;
} result; /* a union of all the possible results */


tout.tv_sec  = 30;  /* set default timeout to 30.00 seconds */
tout.tv_usec =  0;

/* get the hostname from the user */
printf("Enter the hostname where the remote service is running: ¥n");
scanf("%s", (char *)&hostname);

myapp_print_menu(); /* print out the menu choices */

/* get the procedure number to call from the user */
printf("¥nEnter a procedure number to call: ¥n");
scanf("%lu", &procnum);

/* get the filename from the user */
printf("¥nEnter a filename to stat: ¥n");
scanf("%s", (char *)&filename);

/* getnetconfigent(nettype) */
nconf = getnetconfigent(NETTYPE);

/* check to make sure getnetconfigent() didn't fail */
if (nconf == NULL) {
   /* if getnetconfigent() failed, print error messages and exit */
   fprintf(stderr, "Error calling getnetconfigent(%s)¥n", NETTYPE);
   fprintf(stderr, "errno: %d¥n", errno);
   return 1;
}

/* clnt_tp_create(host, prognum, versnum, netconf) */
clnt = clnt_tp_create(hostname, PROGNUM, VERSNUM, nconf);

/* check to make sure clnt_tp_create() didn't fail */
if (clnt == (CLIENT *)NULL) {
   fprintf(stderr, "Error calling clnt_tp_create()¥n");
   fprintf(stderr, "PROG: %lu¥tVERS: %lu¥tNET: %s¥n",
           PROGNUM, VERSNUM, NETTYPE);
   fprintf(stderr, "clnt_stat: %d¥n", rpc_createerr.cf_stat);
   fprintf(stderr, "errno: %d¥n", errno);
   fprintf(stderr, "re_errno: %d¥n", rpc_createerr.cf_error.re_errno);
   return 1;
}

/* switch on the input */
switch (procnum) {

   case NULLPROC:
      /* set the encode procedure */
      xdr_argument = (xdrproc_t)xdr_void;
      /* set the decode procedure */
      xdr_result   = (xdrproc_t)xdr_void;
      break;

   case GET_UID:
      /* set the encode procedure */
      xdr_argument = xdr_wrapstring;
      /* set the decode procedure */
```

```
   xdr_result   = xdr_u_int;
   break;

case GET_UID_STRING:
   /* set the encode procedure */
   xdr_argument = xdr_wrapstring;
   /* set the decode procedure */
   xdr_result   = xdr_wrapstring;
   break;

case GET_SIZE:
   /* set the encode procedure */
   xdr_argument = xdr_wrapstring;
   /* set the decode procedure */
   xdr_result   = xdr_int;
   break;

case GET_MTIME:
   /* set the encode procedure */
   xdr_argument = xdr_wrapstring;
   /* set the decode procedure */
   xdr_result   = xdr_long;
   break;

case GET_MTIME_STRING:
   /* set the encode procedure */
   xdr_argument = xdr_wrapstring;
   /* set the decode procedure */
   xdr_result   = xdr_wrapstring;
   break;

case GET_CODEPAGE:
   /* set the encode procedure */
   xdr_argument = xdr_wrapstring;
   /* set the decode procedure */
   xdr_result   = xdr_u_short;
   break;

case GET_OBJTYPE:
   /* set the encode procedure */
   xdr_argument = xdr_wrapstring;
   /* set the decode procedure */
   xdr_result   = xdr_wrapstring;
   break;

case GET_FILETYPE:
   /* set the encode procedure */
   xdr_argument = xdr_wrapstring;
   /* set the decode procedure */
   xdr_result   = xdr_wrapstring;
   break;

case END_SERVER:
   /* set the encode procedure */
   xdr_argument = (xdrproc_t)xdr_void;
   /* set the decode procedure */
   xdr_result   = (xdrproc_t)xdr_void;
   break;

case EXIT:
   /* we're done.  clean up and exit */
   clnt_destroy(clnt);
   return 1;
   break;

default:
   /* invalid procedure number entered.  defaulting to NULLPROC */
```

```
      printf("Invalid choice.  Issuing NULLRPOC instead.¥n");
      procnum = NULLPROC;
      /* set the encode procedure */
      xdr_argument = (xdrproc_t)xdr_void;
      /* set the decode procedure */
      xdr_result   = (xdrproc_t)xdr_void;
      break;

} /* end of switch(procnum) */

/* clnt_call(client, procnum, xdr_inproc, in, xdr_outproc, out, timeout) */
rslt = clnt_call(clnt, procnum, xdr_argument, (char *)&arg,
                 xdr_result, (char *)&result, tout);

/* check to make sure clnt_call() succeeded */
if (rslt != RPC_SUCCESS) {
   /* if clnt_call() failed, print errors and exit */
   printf("An error occurred calling %lu procedure¥n", procnum);
   printf("clnt_stat: %d¥terrno: %d¥n", rslt, errno);
   clnt_destroy(clnt);
   return 1;
}

/* clnt_call() succeeded.  switch on procedure and print results */
switch (procnum) {

   case NULLPROC:
      /* print results and exit */
      printf("NULLRPOC call succeeded¥n");
      break;

   case GET_UID:
      /* print results and exit */
      printf("uid of %s: %u¥n",
             filename, result.myapp_get_uid_result);
      break;

   case GET_UID_STRING:
      /* print results and exit */
      printf("owner of %s: %s¥n",
             filename, result.myapp_get_uid_string_result);
      break;

   case GET_SIZE:
      /* print results and exit */
      printf("size of %s: %d¥n",
             filename, result.myapp_get_size_result);
      break;

   case GET_MTIME:
      /* print results and exit */
      printf("last modified time of %s: %ld¥n",
             filename, result.myapp_get_mtime_result);
      break;

   case GET_MTIME_STRING:
      /* print results and exit */
      printf("last modified time of %s: %s¥n",
             filename, result.myapp_get_mtime_string_result);
      break;

   case GET_CODEPAGE:
      /* print results and exit */
      printf("codepage of %s: %d¥n",
             filename, result.myapp_get_codepage_result);
      break;
```

```
      case GET_OBJTYPE:
         /* print results and exit */
         printf("object type of %s: %s¥n",
                filename, result.myapp_get_objtype_result);
         break;

      case GET_FILETYPE:
         /* print results and exit */
         printf("file type of %s: %s¥n",
                filename, result.myapp_get_filetype_result);
         break;

      case END_SERVER:
         /* print results and exit */
         printf("Service has been unregistered.¥n");
         printf("You must still kill the job in QBATCH¥n");
         break;

      default:
         /* we should never get the default case.  */
         /* the previous switch should catch it.   */
         break;

   } /* end of switch(procnum) */


   /* clean up and exit */

   /* free the netconfig struct */
   freenetconfigent(nconf);
   /* free the universal address buffer */
   free(svcaddr.buf);
   /* destroy the client handle */
   clnt_destroy(clnt);


   return 0;

}

void myapp_print_menu(void) {

   /* print out the procedure choices */
   printf("%.2ld - GET_UID             %.2ld - GET_UID_STRING¥n",
          GET_UID, GET_UID_STRING);
   printf("%.2ld - GET_SIZE            %.2ld - GET_MTIME¥n",
          GET_SIZE, GET_MTIME);
   printf("%.2ld - GET_MTIME_STRING    %.2ld - GET_CODEPAGE¥n",
          GET_MTIME_STRING, GET_CODEPAGE);
   printf("%.2ld - GET_OBJTYPE         %.2ld - GET_FILETYPE¥n",
          GET_OBJTYPE, GET_FILETYPE);
   printf("%.2ld - END_SERVER          %.2d - EXIT¥n",
          END_SERVER, EXIT);

}
```

例: TI-RPC エキスパート・レベル・クライアント API

次のコード例では、トランスポート層に依存しないリモート・プロシージャー・コール (TI-RPC) アプリケーションの開発に使用されるエキスパート・レベル・クライアント・アプリケーション・プログラミング・インターフェース (API) を例示します。

クライアント API の開発用のエキスパート・レベルはより複雑です。また、カスタマイズを最大限に行えます。これは、クライアント API に合わせてバッファー・サイズを調整できる唯一のレベルです。エキス

パート・レベルでは、プログラマーは名前からアドレスへの変換 API または他のエキスパート・レベル API のどちらかを使用することによって、クライアントが接続するための汎用アドレスを設定することが必要です。どちらにしても多くの作業が必要になりますが、プログラマーは、このレベルが実行する環境に合わせてクライアント・アプリケーションを調整することが可能になります。

```
#include <stdio.h>
#include <netconfig.h>
#include <netdir.h>
#include <errno.h>
#include "myapp.h"

#define EXIT 100

int main(void) {

   enum clnt_stat rslt;    /* return value of clnt_call() */
   char hostname[256];    /* buffer for remote service's hostname */
   unsigned long procnum;  /* procedure to call */
   char filename[512];     /* buffer for filename */
   xdrproc_t xdr_argument; /* xdr procedure to encode arguments */
   xdrproc_t xdr_result;   /* xdr procedure to decode results */
   CLIENT *clnt;           /* pointer to client handle */
   struct timeval tout;    /* timeout for clnt_call() */
   struct netconfig *nconf;/* transport information */
   struct netbuf svcaddr;  /* universal address of remote service */
   bool_t rpcb_rslt;       /* return value for rpcb_getaddr() */
   char *arg = filename;   /* pointer to filename buffer */

   union {
      u_int   myapp_get_uid_result;
      char *  myapp_get_uid_string_result;
      int     myapp_get_size_result;
      long    myapp_get_mtime_result;
      char *  myapp_get_mtime_string_result;
      u_short myapp_get_codepage_result;
      char *  myapp_get_objtype_result;
      char *  myapp_get_filetype_result;
   } result; /* a union of all the possible results */

   /* initialize the struct netbuf space */
   svcaddr.maxlen = 16;
   svcaddr.buf = (char *)malloc(svcaddr.maxlen);

   if (svcaddr.buf == (char *)NULL) {
      /* if malloc() failed, print error messages and exit */
      fprintf(stderr, "Error calling malloc() for struct netbuf¥n");
      fprintf(stderr, "errno: %d¥n", errno);
      return 1;
   }

   tout.tv_sec  = 30;  /* set default timeout to 30.00 seconds */
   tout.tv_usec =  0;

   /* get the hostname from the user */
   printf("Enter the hostname where the remote service is running: ¥n");
   scanf("%s", (char *)&hostname);

   myapp_print_menu(); /* print out the menu choices */

   /* get the procedure number to call from the user */
   printf("¥nEnter a procedure number to call: ¥n");
   scanf("%lu", &procnum);

   /* get the filename from the user */
   printf("¥nEnter a filename to stat: ¥n");
   scanf("%s", (char *)&filename);
```

```
/* getnetconfigent(nettype) */
nconf = getnetconfigent(NETTYPE);

/* check to make sure getnetconfigent() didn't fail */
if (nconf == NULL) {
   /* if getnetconfigent() failed, print error messages and exit */
   fprintf(stderr, "Error calling getnetconfigent(%s)¥n", NETTYPE);
   fprintf(stderr, "errno: %d¥n", errno);
   return 1;
}

/* rpcb_getaddr(prognum, versnum, nconf, output netbuf, hostname) */
/* this sets the universal address svcaddr */
rpcb_rslt = rpcb_getaddr(PROGNUM, VERSNUM, nconf, &svcaddr, hostname);

/* check to make sure rpcb_getaddr() didn't fail */
if (rpcb_rslt == FALSE) {
   /* if rpcb_getaddr() failed, print error messages and exit */
   fprintf(stderr, "Error calling rpcb_getaddr()¥n");
   fprintf(stderr, "PROG: %lu¥tVERS: %lu¥tNET: %s¥n",
           PROGNUM, VERSNUM, NETTYPE);
   fprintf(stderr, "clnt_stat: %d¥n", rpc_createerr.cf_stat);
   fprintf(stderr, "errno: %d¥n", errno);
   fprintf(stderr, "re_errno: %d¥n", rpc_createerr.cf_error.re_errno);
   return 1;
}

/* clnt_tli_create(filedes, netconfig, netbuf,           */
/*                 prognum, versnum, sendsz, recvsz);    */
clnt = clnt_tli_create(RPC_ANYFD, nconf, &svcaddr,
                       PROGNUM, VERSNUM, 0, 0);

/* check to make sure clnt_tli_create() didn't fail */
if (clnt == (CLIENT *)NULL) {
   /* if we failed, print out all appropriate error messages and exit */
   fprintf(stderr, "Error calling clnt_tli_create()¥n");
   fprintf(stderr, "PROG: %lu¥tVERS: %lu¥tNET: %s¥n",
           PROGNUM, VERSNUM, NETTYPE);
   fprintf(stderr, "clnt_stat: %d¥n", rpc_createerr.cf_stat);
   fprintf(stderr, "errno: %d¥n", errno);
   fprintf(stderr, "re_errno: %d¥n", rpc_createerr.cf_error.re_errno);
   return 1;
}

/* switch on the input */
switch (procnum) {

   case NULLPROC:
      /* set the encode procedure */
      xdr_argument = (xdrproc_t)xdr_void;
      /* set the decode procedure */
      xdr_result   = (xdrproc_t)xdr_void;
      break;

   case GET_UID:
      /* set the encode procedure */
      xdr_argument = xdr_wrapstring;
      /* set the decode procedure */
      xdr_result   = xdr_u_int;
      break;

   case GET_UID_STRING:
      /* set the encode procedure */
      xdr_argument = xdr_wrapstring;
      /* set the decode procedure */
      xdr_result   = xdr_wrapstring;
```

```
   break;

case GET_SIZE:
   /* set the encode procedure */
   xdr_argument = xdr_wrapstring;
   /* set the decode procedure */
   xdr_result   = xdr_int;
   break;

case GET_MTIME:
   /* set the encode procedure */
   xdr_argument = xdr_wrapstring;
   /* set the decode procedure */
   xdr_result   = xdr_long;
   break;

case GET_MTIME_STRING:
   /* set the encode procedure */
   xdr_argument = xdr_wrapstring;
   /* set the decode procedure */
   xdr_result   = xdr_wrapstring;
   break;

case GET_CODEPAGE:
   /* set the encode procedure */
   xdr_argument = xdr_wrapstring;
   /* set the decode procedure */
   xdr_result   = xdr_u_short;
   break;

case GET_OBJTYPE:
   /* set the encode procedure */
   xdr_argument = xdr_wrapstring;
   /* set the decode procedure */
   xdr_result   = xdr_wrapstring;
   break;

case GET_FILETYPE:
   /* set the encode procedure */
   xdr_argument = xdr_wrapstring;
   /* set the decode procedure */
   xdr_result   = xdr_wrapstring;
   break;

case END_SERVER:
   /* set the encode procedure */
   xdr_argument = (xdrproc_t)xdr_void;
   /* set the decode procedure */
   xdr_result   = (xdrproc_t)xdr_void;
   break;

case EXIT:
   /* we're done.  clean up and exit */
   clnt_destroy(clnt);
   return 1;
   break;

default:
   /* invalid procedure number entered.  defaulting to NULLPROC */
   printf("Invalid choice.  Issuing NULLRPOC instead.¥n");
   procnum = NULLPROC;
   /* set the encode procedure */
   xdr_argument = (xdrproc_t)xdr_void;
   /* set the decode procedure */
   xdr_result   = (xdrproc_t)xdr_void;
   break;
```

```
} /* end of switch(procnum) */

/* clnt_call(client, procnum, xdr_inproc, in, xdr_outproc, out, timeout) */
rslt = clnt_call(clnt, procnum, xdr_argument, (char *)&arg,
                 xdr_result, (char *)&result, tout);

/* check to make sure clnt_call() succeeded */
if (rslt != RPC_SUCCESS) {
   /* if clnt_call() failed, print errors and exit */
   printf("An error occurred calling %lu procedure¥n", procnum);
   printf("clnt_stat: %d¥terrno: %d¥n", rslt, errno);
   clnt_destroy(clnt);
   return 1;
}

/* clnt_call() succeeded.  switch on procedure and print results */
switch (procnum) {

   case NULLPROC:
      /* print results and exit */
      printf("NULLRPOC call succeeded¥n");
      break;

   case GET_UID:
      /* print results and exit */
      printf("uid of %s: %u¥n",
             filename, result.myapp_get_uid_result);
      break;

   case GET_UID_STRING:
      /* print results and exit */
      printf("owner of %s: %s¥n",
             filename, result.myapp_get_uid_string_result);
      break;

   case GET_SIZE:
      /* print results and exit */
      printf("size of %s: %d¥n",
             filename, result.myapp_get_size_result);
      break;

   case GET_MTIME:
      /* print results and exit */
      printf("last modified time of %s: %ld¥n",
             filename, result.myapp_get_mtime_result);
      break;

   case GET_MTIME_STRING:
      /* print results and exit */
      printf("last modified time of %s: %s¥n",
             filename, result.myapp_get_mtime_string_result);
      break;

   case GET_CODEPAGE:
      /* print results and exit */
      printf("codepage of %s: %d¥n",
             filename, result.myapp_get_codepage_result);
      break;

   case GET_OBJTYPE:
      /* print results and exit */
      printf("object type of %s: %s¥n",
             filename, result.myapp_get_objtype_result);
      break;

   case GET_FILETYPE:
      /* print results and exit */
```

```
         printf("file type of %s: %s¥n",
                filename, result.myapp_get_filetype_result);
         break;

      case END_SERVER:
         /* print results and exit */
         printf("Service has been unregistered.¥n");
         printf("You must still kill the job in QBATCH¥n");
         break;

      default:
         /* we should never get the default case.  */
         /* the previous switch should catch it.   */
         break;

   } /* end of switch(procnum) */


   /* clean up and exit */

   /* free the netconfig struct */
   freenetconfigent(nconf);
   /* free the universal address buffer */
   free(svcaddr.buf);
   /* destroy the client handle */
   clnt_destroy(clnt);


   return 0;

}

void myapp_print_menu(void) {

   /* print out the procedure choices */
   printf("%.2ld - GET_UID             %.2ld - GET_UID_STRING¥n",
          GET_UID, GET_UID_STRING);
   printf("%.2ld - GET_SIZE            %.2ld - GET_MTIME¥n",
          GET_SIZE, GET_MTIME);
   printf("%.2ld - GET_MTIME_STRING    %.2ld - GET_CODEPAGE¥n",
          GET_MTIME_STRING, GET_CODEPAGE);
   printf("%.2ld - GET_OBJTYPE         %.2ld - GET_FILETYPE¥n",
          GET_OBJTYPE, GET_FILETYPE);
   printf("%.2ld - END_SERVER          %.2d - EXIT¥n",
          END_SERVER, EXIT);

}
```

例: TI-RPC クライアントへの認証の追加

次のコードの一部は、リモート・プロシージャー・コール (RPC) で認証システムが作用する方法を表します。 OS/400 に備わっている唯一の認証はシステムによるものです。次の情報が設定され、毎回の clnt_call() でクライアントからサービスに渡されます。次のコードの一部では、 rpc-call() はデフォルトで authnone (空の認証トークン) を使用するので、認証情報を使用する際に rpc_call() では十分でないという点に注意してください。

- aup_time - 認証情報のタイム・スタンプ
- aup_machname - リモート・クライアントのホスト名
- aup_uid - クライアントのリモート・ユーザーの UID
- aup_gid - リモート・ユーザーの 1 次 GID
- aup_gids - リモート・ユーザーの 2 次グループの配列

認証情報を設定して、それをクライアント・ハンドルの一部として含めるのはクライアント側の責任です。その後で行われる clnt_call() へのすべてのコールは、認証情報に従って渡されます。認証されていないクライアントを報告するのはサーバーの役目です。 RPC は、情報を伝達するための簡単な方法しか提供しません。クライアントが送信するデータは、認証されてはいますが、暗号化されてはいません。サービスからの応答も暗号化されていません。認証では、リモート・ホスト名とユーザー識別コードを検証するという簡単な方法しか提供していません。したがって、これを安全でプライベートな通信方法であると見なすことはできません。

```
#include <sys/types.h> /* needed for gid_t and uid_t */
#include <stdlib.h>    /* misc. system auth APIs     */
#include <unistd.h>    /* misc. system auth APIs     */
#include <errno.h>

#ifndef NGROUPS_MAX
   #define NGROUPS_MAX 16
#endif

char hostname[256];         /* hostname for credentials */
int rslt;                   /* return value of gethostname() */
gid_t groups[NGROUPS_MAX];  /* array of groups set by getgroups() */
gid_t *aup_gids;            /* pointer to array of gid_t */
uid_t uid;                  /* uid, return value for geteuid() */
gid_t gid;                  /* gid, return value for getegid() */
int num_groups;             /* return value for getgroups(), number of groups set
*/

aup_gids = groups;          /* point to the array of groups */
uid = geteuid();            /* get the effective uid of the user */
gid = getegid();            /* get the effect primary gid of the user */

/* get a list of other groups the user is a member of */
/* (int)getgroups(maxgropus, array) */
num_groups = getgroups(NGROUPS_MAX, groups);

/* check return value of getgroups() for error */
if (num_groups == -1) {
    /* print error message and exit */
    fprintf(stderr, "getgroups() failed for %d¥n", uid);
    fprintf(stderr, "errno: %d¥n", errno);
    return 1;
}

/* (int)gethostname(buffer, buflen) */
rslt = gethostname(hostname, 256);

/* check return value of gethostname() for error */
if (rslt == -1) {
    /* print error message and exit */
    fprintf(stderr, "gethostname() failed¥n");
    fprintf(stderr, "errno: %d¥n", errno);
    return 1;
}

/* insert just before clnt_call() */
/* (AUTH *)authsys_create(hostname, uid, gid, num_groups, gid[]); */
clnt->cl_auth = authsys_create(hostname, uid, gid, num_groups, aup_gids);

if (clnt->cl_auth == NULL) {
    /* print error messages and exit */
    fprintf(stderr, "authsys_create() failed¥n");
    fprintf(stderr, "errno: %d¥n", errno);
    /* clean up */
    clnt_destroy(clnt);
    return 1;
}
```

第 8 章 TI-RPC に関するその他の情報

TI-RPC を使用して分散アプリケーションを設計、インプリメント、および保守するための詳細は、Sun Microsystems 社の ONC+ Developer's Guide (1997) を参照してください。

rpcgen コンパイラーの使用法の詳細は、 Sun Microsystems 社の rpcgen Programmer's Guide (1997) を参照してください。

TI-RPC サービスのアプリケーション・プログラミング・インターフェース (API) についての詳細は、System API Reference を参照してください。

コーディング例について

この Web ページには、例示のための単純な例として IBM が提供している小さなプログラムがいくつかあります。これらの例は、あらゆる条件のもとで徹底的にテストされたものではありません。そのため、IBM はこれらのプログラムの信頼性、保守容易性、または機能を保証したり、暗示することはありません。このページにあるプログラムはすべて、現状のまま提示されているにすぎません。商業的な使用可能性および特定の目的に対する適合性については、暗黙の保証を含め、いかなる保証も行いません。

Printed in Japan

日本アイ・ビー・エム株式会社
〒106-8711　東京都港区六本木3-2-12