

### 3.1.1 TSAPI 를이용한 텔리포니 서버 구성

Novell 과 AT&T 는 TSAPI 를 기반으로 Novell 네트워크에 접속된 클라이언트에서 교환기를 제어 할수 있도록 서비스 프로그램(NetWare Telephony Service)과 인터페이스를 발표하였다. Novell 사의 NetWare 는 텔리포니 서비스와 텔리포니 응용 프로그램 사이의 동작과 클라이언트와 서버간의 통신을 지원하는 OS 이다. 이러한 클라이언트/서버 환경을 텔리포니 서비스에 적용할 경우 C/S 환경을 텔리포니 서비스에 적용할 경우 클라이언트 플랫폼은 사용자 인터페이스와 사용자 전화 제어 기능을 제공하고 서버 플랫폼은 호를 라우트하기 위한 호 정보를 제공하거나 또는 발신자 정보를 이용하여 스위치가 호를 사용자 전화에 보내도록해주는 기능을 포함할수 있다. Novell 의 텔리포니 서비스는 TSAPI 를 통해 클라이언트와 서버에서 텔리포니 응용 프로그램을 개발 할수 있도록 해준다.

\* CTI 링크 : 이 링크는 서버 내의 특정 H/W 와 스위치를 연결해 준다. 즉, 서버내의 TSAPI 응용 프로그램과 스위치내의 호 처리 S/W 사이의 세션을 제공하고 있다.

\* CTI 링크 H/W : 이것은 서버내에 포함되는 것으로 PBX 스위치 제작 업체 고유의 하드웨어이다.

\* 스위치 드라이버 : 소프트웨어 모듈(NLM)로 CTI 프로토콜과 TSAPI 를 매핑해준다. 이것은 CTI 링크에서 드라이버 인터페이스를 지원해 준다.

\* 스위치 드라이버 인터페이스 : 스위치 드라이버와 텔리포니 서비스 모듈 사이에 메시지를 교환하는 소프트웨어 인터페이스이다. 교환되는 메시지 정보는 CSTA 서비스 요구, 응답 메시지, 관리와 유지에 관한 요구, 응답 메시지등이 있다.

\* 텔리포니 서비스 NLM(Network Loadable Module) : 이 S/W 모듈은 클라이언트 응용 프로그램과 스위치 드라이버 사이의 통신을 제공하고 있다. 즉, 클라이언트 응용 프로그램과 PBX 스위치 드라이버 사이의 모든 메시지들은 이 모듈을 통해 전달된다.

\* 텔리포니 서버 : NetWare 텔리포니 서비스 NLM 이 실행되고 있는 시스템이다.

\* 텔리포니 서비스 API(TSAPI) : 텔리포니 응용 프로그램이 텔리포니 서버에 접근하기 위해서 사용되는 C 언어 함수, 데이터 타입, 이벤트 메시지들이다. 이것은 CSTA 를 기반으로 하고 있다.

\* 텔리포니 서버 라이브러리 : 서버의 응용 프로그램들은 이 S/W 모듈을 이용하여 TSAPI 함수에 접근한다. 이 라이브러리는 TSAPI 서비스 요구를 받아서 응답을 서버 응용 프로그램에 넘겨준다.

\* 텔리포니 클라이언트 라이브러리 : 클라이언트의 응용 프로그램들은 이 S/W 모듈을 이용하여 TSAPI 함수에 접근한다. 이 라이브러리 역할은 텔리포니 서버 라이브러리와 같다.

### 3.2 TAPI

TAPI 는 Microsoft 사와 Intel 에서 개발한 텔리포니 API 이다. 1993 년 별도의 SDK 로 발표된 TAPI 1.3 버전은 PBX 에서 지원하는 것과 같은 Call 제어 응용 프로그램에 초점을 맞추었고 16 비트 응용 프로그램만을 처리하였다. TAPI 1.4 버전으로 발전되면서 win95 의 일부분으로 발표되었고 제공되는 기능도 확장되었다. 그러나 두버전은 데스크탑에서 호를 제어하는 1st-Party Call 제어 방식만을 지원하였다. WinNT 4.0 과 workstation 의 개발과 더불어 TAPI 는 TAPI 2.0 으로 발전되었고 개발자들을 위하여 TAPI SDK 는 MSDN 의 일부분인 Win32 SDK 개발자 플랫폼으로 통합되었다. TAPI 2.0 은 이전의 두버전보다 발전된 많은 기능들은 제공하게 되었다.

#### [주요 특징]

\* 전체적으로 32 비트 구조를 가지며 16 비트, 32 비트를 모두 제공

\* 응용 프로그램이 QoS 성능 파라미터를 요구, 협상 가능

\* 응용 프로그램들이 디바이스를 공유하는 기능이 확장

\* 개발자는 TAPI 2.0 을 가지고 3rd-Party Call 을 이용한 콜서버 프로그램을 개발 가능

\* PSTN,ISDN, PBX, IP 등 다양한 네트워크에서 이용 가능

\* TAPI 2.0 은 WinNT 에서 H/W 추상화와 네트워크에 독립적으로 설계할수 있기 때문에 개방성과 유연성 있는 CT 플랫폼을 제공 가능

### 3.2.1 TAPI 2.0 구성

\* 16 비트 프로세스 : Win3.1 & Win95 에서 Tapi.dll 은 윈도우즈 텔리포니의 중심이 되었다. 즉, 16 비트 TAPI 응용 프로그램들은 Tapi.dll 을 통해서 TAPI 서비스를 제공받았다. 그러나 윈도우즈 NT 에서 Tapi.dll 은 16 비트 주소를 32 비트 주소로 매핑하여 필요한 요청을 Tapi32.dll 에 보내는 역할을 한다.

\* 32 비트 프로세스 : 32 비트 TAPI 응용 프로그램은 Tapi32.dll 을 통해 TAPI 서비스를 제공받는다. WindowsNT 에서 Tapi32.dll 은 함수 요청을 Tapisrv.exe 에 전송하고 필요한 서비스 제공자로 하여금 적절한 서비스를 수행하도록 한다.

\* 32 비트 TAPI 서비스 프로세스 : Tapisrv.exe 는 TAPI 의 중심이 되는 부분으로 Win3.1 , Win95 에서 Tapiexe.exe 와 Tapi.dll 에서 수행했던 역할을 포함하고 있고, 독립된 서비스 프로세스로 수행한다.

모든 텔리포니 서비스 제공자는 Tapisrv.exe 실행과정내에서 수행한다. 이렇게 함으로써 Windows Telephony 버전에서 발생했던 문제점을 제거할 수 있었다. 즉, 이전 버전에서 서비스 제공자는 응용 프로그램 컨텍스트내에서 수행되었기 때문에 이 응용 프로그램의 문제가 발생할 경우 서비스 제공자에 의해서 생성된 자원에 직접적인 영향을 줄 수 있었다. TAPI 2.0 환경에서 서비스 제공자는 작업 수행 중 필요하면 Tapisrv 의 컨텍스트내에서 쓰레드를 생성한다. 그러므로 서비스 제공자에 의해서 생성된 자원들은 응용 프로그램의 영향을 받지 않는다.

서비스 제공자는 CreateFile, DeviceIOControl 을 포함한 시스템 함수나 필요한 다른 컴포넌트를 사용하여 H/W 업체에서 설계한 커널 모드 컴포넌트를 사용하여 H/W 업체에서 설계한 커널 모드 컴포넌트, 서비스, 표준 장치를 이용할 수 있다. 서비스 제공자는 또한 C/S 를 위해서 RPC, Winsockets, Named Pipes 와 같은 네트워크 서비스에 접근할 수 있다. WindowsNT 를 위한 Windows Telephony 는 KMDDSP 라고 하는 커널 모드 TSPI (Telephony Service Providers Interface) 매퍼를 포함하고 있다. 이것은 서비스 제공자가 커널 모드의 디바이스 드라이버로 구현되도록 한다.

WindowsNT 에서 서비스 제공자 프로세스는 다른 프로세스로부터 보호되도록 커널 모드 디바이스 드라이버로 구현 할 수 있다. 이것은 KMDDSP 라고 알려진 커널 모드 서비스 제공자 인터페이스 매핑을 통해서 가능하다. TAPI 의 컴포넌트들은 다양한 프로세스간 통신 메카니즘을 통해 응용 프로그램과 서비스 제공자들 사이의 함수 요청과 메시지를 교환한다.

### 3.2.2 TAPI 2.0 서비스

텔리포니 응용 프로그램을 개발하기 위해서 WindowsNT, Windows 95 에서는 4 가지 수준의 서비스를 제공하고 있다.

\* 보조 텔리포니 서비스 : 텔리포니 기능이 없는 응용 프로그램에 기본적인 텔리포니 기능을 지원하기 위해서 제공하는 서비스이다. 예를 들면, MS Word 와 같은 응용 프로그램에 tapiRequestMakeCall 과 같은 보조텔리포니 함수를 첨하면 간단한 다이얼링을 할 수 있다.

\* 기본 텔리포니 서비스 : 단순히 호를 설정하거나 수신하는 것 이상의 기능을 제공하는 서비스로 이 서비스의 기능들은 POTS(Plain Old Telephone Service)의 기능들과 일치한다. 그러나 기본적인 텔리포니 함수는 디바이스 드라이버에서 지원해야 한다. 기본적인 텔리포니에서 제공하는 기능들로는 호 설정 및 해제, 호 응답, 호 상태 보고, 이벤트, 호 조작, 그리고 보조 텔리포니 서버의 기능들을 가지고 있다.

\* 추가적인 텔리포니 서비스 : 텔리포니 응용 프로그램에 보다 강력한 기능을 지원하기 위해서 제공되는 서비스이다. 텔리포니 응용 프로그램을 개발하는 개발자와 서비스 제공자는 이 서비스내의 기능들을 이용하여 고객의 요구에 맞는 상품을 개발한다. 이 서비스에서 제공하는 기능으로는 호 대기, 호 전송, 호 거절 및 매체 스트림 라우팅에 관한 기능들이다.

\* 확장된 텔리포니 서비스 : 이 서비스는 서비스 제공자 업체들이 장치의 특별한 기능을 확장할 수 있도록 API 확장 메카니즘을 제공하고 있다. 즉 TAPI 의 확장 메카니즘을 통해서 서비스 제공자는 TAPI 에서 직접 정의되지 않은 함수들을 생성 할수 있다.

### 3.3 JTAPI

1996 년 JTAPI(Java Telephony API) 1.0 의 시작으로 97 년 2 월 1.1 로 발전된 JTAPI 는 자바를 기반으로 컴퓨터 텔리포니 응용 프로그램을 위한

객체 지향 응용 프로그램 인터페이스가 되었다. JTAPI 는 자바 소프트웨어와 함께 활동하는 Sun Microsystems Lucent, Nortel, Intel, IBM 등의 공동 노력으로 이루어졌다.

JTAPI 는 1st, 3rd-Party Call 제어 방식 모델을 모두 지원하고 데스크 탑 응용 프로그램에서 분산 콜 센터 텔레포니 응용 프로그램까지 다양하게 제공할 뿐만 아니라 웹 환경에서 텔레포니 기술을 이용한 응용 프로그램을 개발하도록 해준다. 또한 JTAPI 는 SunXTL, TAPI, TSAPI 등과 같이 기존의 API 상에서 구현될수 있으므로 컴퓨터 통합기능으로써 이용할수 있다. 현재 JTAPI 는 Portable API task Group 을 관리하는 ECTF 의 Call Control Interoperability Working Group 에서 C.100 으로 표준화 되고 있다.

### 3.3.1 JTAPI 구성

JTAPI 의 구성은 NC, 데스크탑 컴퓨터에 따라서 두가지로 구성된다.

#### (1) 네트워크 컴퓨터 구성

네트워크용 JTAPI 응용 프로그램이나 자바 애플릿은 원격 워크스테이션에서 실행된다. 원격 워크스테이션은 디스플레이, 키보드, 프로세서와 메모리를 가진 네트워크 컴퓨터이다. 네트워크 컴퓨터는 텔레포니 자원을 관리하는 서버를 이용하여 네트워크 자원에 접근한다. 이때 JTAPI 는 Java's Remote Method Invocation (RMI), JOC 또는 텔레포니 프로토콜과 같은 원격 통신 메커니즘을 통해 서버와 통신한다.

#### (2) 데스크탑 컴퓨터의 구성

이 구성에서 JTAPI 와 자바 애플릿은 텔레포니 자원이 존재하는 데스크탑 시스템에서 실행되고 JTAPI 가 TSAPI, TAPI 등 이미 존재하는 API 위에서 수행된다. 자바 응용 프로그램은 JTAPI 를 기반으로 기존의 텔레포니 API 에 독립적으로 수행할 수 있다.

### 3.3.2 자바 텔레포니 서비스

JTAPI 는 자바 언어 패키지로 구성되었고 각 패키지는 컴퓨터 텔레포니 응용 프로그램을 위한 특별한 기능들을 제공한다. 개발자는 이러한 패키지들을 이용하여 텔레포니 서버를 구현 할 수 있다.

JTAPI 패키지는 코어 패키지, 확장 패키지로 구성되어 있다. 코어 패키지는 전화 호 설정, 전화 호 응답, 전화 호 해제 와 같은 기본적인 텔리포니 기능들만을 제공한다. 이러한 기본적인 기능외에 부가적인 기능을 제공하는 패키지가 확장 패키지이다. 확장 패키지들에 대해 자세히 살펴보면 다음과 같다.

\* 호제어 패키지 (Call Control Package) : `Java.telephony.callcontrol` 패키지로 존재하며 이 패키지는 호 대기 설정 기능, 전송 기능, 회의 기능 등과 같은 발전된 호 제어의 특징들을 제공하고 있다.

\* 콜센터 패키지 (CallCenter Package) : `java.telephony.callcenter` 패키지로 존재하며 라우팅 자동 호 분산 (ACD), 예약 전화 (Preactive Calling)와 같은 대규모 콜센터를 관리하기위해서 필요한 특징들을 제공하고 있다.

\* 매체 패키지 (Media Package) : `java.telephony.media` 패키지로 존재하며 응용 프로그램이 전화 호와 관련된 매체 스트림에 접근할 수 있도록 한다.

\* 폰패키지 (Phone Package) : `java.telephony.phone` 패키지로 존재하며 하드웨어 전화 장치의 물리적인 특징들을 제어 한다.

\* 기능 조회 패키지 (Capabilities Package) : `java.telephony.capabilities` 패키지로 존재하며 이 패키지를 이용하여 어떠한 동작이 수행될 수 있는지 없는지를 조회할 수 있다.

\* 프라이빗 데이터 패키지 (Private Data Package) : `java telephony.privatedata` 패키지로 존재하며 이 패키지를 이용하여 응용 프로그램은 H/W 스위치와 직접 데이터를 통신할 수 있다. 이때의 데이터는 주로 스위치에 특별한 동작을 주문하는 데이터 이다.

### 3.4 Tmap

TAPI 나 TSAPI 는 서로 다른 인터페이스를 요구하므로 소프트웨어 개발자들에게는 무엇을 선택할 것인가하는 혼돈을 일으키게 할 수도 있다. 그래서 Nortel 과 같은 회사에서는 개발자의 혼돈을 없애고 성장하고 있는 CTI 시장의 장벽을 없애기 위해 윈도우즈 환경에서 TAPI 명령과 TSAPI 명령을 변환시키는 Tmap 이라는 소프트웨어를 Microsoft, Novell, Intel 과 함께 공동 개발 하여 이를 무상으로 제공하고 있다. Tmap 은 TAPI 응용

프로그램을 Novell TSAPI 를 사용하는 C/S 환경에서 동작되도록 하는 프로그램이다.