Zeitschrift: Comtec : Informations- und Telekommunikationstechnologie = information and telecommunication technology

Herausgeber: Swisscom

Band: 78 (2000)

Heft: 10

Artikel: Konzepte und kommerzielle Angebote

Autor: Sellin, Rüdiger

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-876488

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 07.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Voice-over-IP (VoIP)

Konzepte und kommerzielle Angebote

Das Wachstum des Internetverkehrs ist immer noch gewaltig, sodass in den meisten Telekommunikationsnetzen bereits heute mehr Daten als Sprache übertragen werden. Hier hat vor allem das Internet Protocol (IP) als universelles Medium zum Transport fast aller Datentypen an Popularität gewonnen. Beinahe wöchentlich kommen neue IP-Anwendungen hinzu und beschleunigen den Trend zur so genannten IP-Konvergenz. So ist Voice-over-IP (VoIP) nüchtern betrachtet auch nichts anderes als eine weitere IP-Anwendung. Trotz dieser Tatsache (oder gerade deswegen) herrscht bei VoIP eine Euphorie, die aber bisweilen auch von einer gewissen Ernüchterung begleitet ist.

Vor diesem Hintergrund ist VoIP heute ein ernst zu nehmendes Thema bei der Ausgestaltung von Enterprise Networks. So überrascht es auch nicht, dass die meisten seriösen Angebote fast ausnahmslos in diesem

RÜDIGER SELLIN, BERN

Bereich liegen. Der Beitrag beschreibt die existierenden VoIP-Konzepte mit Ihren Vor- und Nachteilen und stellt die wichtigsten Angebote für VoIP im Unternehmensnetz mit deren Charakteristika und Leistungsmerkmalen vor.

IP und Ethernet als Basis für Telefonie – kann das funktionieren?

Was ist Voice-over-IP (VoIP) eigentlich? Bereits bei diesen Fragen gehen die Meinungen weit auseinander. Eine mögliche Definition könnte folgende Formulierung sein: eine Technik zur Übertragung von Sprachdaten und Signalisierungsinformationen über Datennetze unter Verwendung des Internet Protokolls (IP).
Darin zeigt sich auch die oft zitierte IP-Konvergenz: Ein Netz für alle möglichen Anwendungen – und so stellt VoIP im heutigen IT-Umfeld auch «nur» eine weitere Anwendung unter vielen dar. Dieser Trend läuft zurzeit vor allem in LANs (Local Area Networks) ab. Bei den IP-Phones im LAN sollte man sich darüber im Klaren sein, dass jedes IP-Phone eine IP-Adresse besitzt, um von der Soft- oder LAN-PBX adressierbar zu sein. Jeder PC-Benutzer mit einem zusätzlichen IP-Phone belegt damit zwei IP-Adressen. Bei den so genannten Soft-Phones sieht es besser aus: Der PC wird ein multimediales Endgerät zum Telefonieren, Mailen und Faxen, falls gewünscht sogar mit Einbindung in ein Call Center. Mit IP- und Soft-Phones bewegt man sich im Bereich der LAN-Telefonie. Das wirft unweigerlich die Frage nach der Tauglichkeit der vorhandenen LAN-Infrastruktur auf.
IP ist ein verbindungsloses Protokoll der OSI-Schicht 3. Im LAN-Bereich setzt es in Schicht 2 normalerweise auf Ethernet auf – eine ebenfalls verbindungslos arbeitende Transporttechnik. Entscheidend zum Erfolg von Ethernet haben wohl primär die tiefen Kosten pro Endgerät beigetragen, denn besonders «sophisticated» ist die Ethernet-Technik ja nicht gerade. Denn auch das mittlerweile immer mehr verbreitete Fast Ethernet sowie das evolutionäre Gbit-Ethernet beinhalten immer noch die Eigenschaft des «Shared Medium» mit CSMA/CD-Zugriffsmechanismus (Carrier Sense Multiple Access with Collision Detection).
Auch beim Gbit-Ethernet werden weder individuelle Bandbreite noch QoS geboten.
Die Sprachübertragungstauglichkeit wird über eine Reihe von technischen Tricks in den PBXs hergestellt, etwa durch digitale Voice-Prozessoren, welche Verzögerungen oder Übertragungslöcher durch komplexe iterative Rechenvorgänge in Echtzeit kaschieren. Das Ergebnis sind rund 150 ms Verzögerung – ab 250 ms würde sie sich störend bemerkbar machen. Auch die kurzen Unterbrüche in der Sprachübertragung sind unhörbar geworden. Praktische Versuche haben gezeigt, dass Testpersonen das Telefonieren über IP nur dann als störend empfanden bzw. erst dann bemerkten, wenn sie sich beim Telefonieren in die Augen sehen konnten (etwa auf Messeständen). Dieser Fall tritt jedoch in der Praxis nicht auf, sodass man getrost auf die Voice-Prozessoren vertrauen darf. Problematisch wird es nur bei Überlast im LAN, denn bei Ethernet kann immer nur eine Partei reden – gleichzeitig aneinander vorbeireden funktioniert also nicht. Im WAN gibt es im Gegensatz zum LAN Möglichkeiten, Prioritäten für bestimmte Routen zu vergeben, etwa mit der MPLS-Technik (Multiprotocol Label Switching). In Zusammenarbeit mit sehr schnellen IP-Routern gelingt es im WAN daher relativ gut, die Voice- der Datenübertragung gegenüber zu priorisieren.

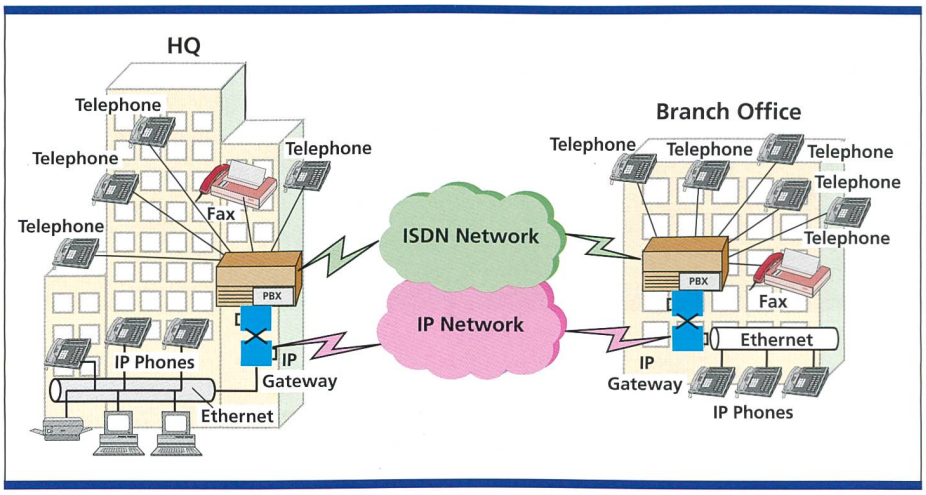


Bild 1. Vernetzung zweier konventioneller TVAs (PBXs) über IP-Gateways, optional Anschluss von IP-Telefonen im LAN über spezielle IP-Linecards.

Szenarien für VoIP

Die Frage ist nun, für welchen Kunden- und Käuferkreis die neuen VoIP-Anwendungen am interessantesten sind. Die bereits voll angelaufene Marktentwicklung hält dazu einige interessante Antworten bereit. Als erste Hauptgruppe präsentiert sich zuerst die so genannten Green Field Applications – Neuinstallationen also, welche auf keine bestehenden Installationen Rücksicht nehmen müssen und von Anfang an ein schnelles Ethernet-LAN (Fast Ethernet mit 100 Mbit/s) installieren. Die zweite Hauptgruppe stellen die Telecom-Freaks dar, die eine neue Technologie immer zuerst ausprobieren wollen und dafür auch einen höheren Anfangspreis zu zahlen bereit sind als spätere Anwender. Daneben existieren noch weitere Gruppen wie die «kühlen Rechner» in Grossunternehmen, die sich nicht länger zwei interne Mannschaften für Voice und Data leisten wollen und daher fortan die Telekom- und die IT-Spezialisten in einem Team verschmelzen.
Die Praxis zeigt jedoch, dass es oft doch nicht ganz so einfach ist, einen qualitativ hochstehenden Voicedienst anzubieten. Die Benutzer sind heute relativ verwöhnt, was die Qualität und den Umfang der Leistungsmerkmale der klassischen TK-Anlagen betrifft.
Für diese anspruchsvolle Benutzergruppe liegt daher die Vernetzung bestehender PBXs mit IP nahe. Dies kann entweder mit neu zu installierenden IP-Gateways an bestehenden PBXs geschehen (Bild 1) oder durch den Anschluss der PBX an einen Router mit Voice-Interface. Hier stehen also die Erhaltung der vollen PBX-Funktionen bei Senkung der internen Kommunikationskosten mit Hilfe einer Standortvernetzung mit IP im Vordergrund. Das IP-Gateway kann je nach Hersteller der Lösung einerseits zu IP-Telefonanschlüsse via LAN herangezogen werden, andererseits aber auch der TVA-Vernetzung über ein öffentliches IP-Netz – wie das IPSS-Netz von Swisscom – dienen.
Bei der Neuinstallation einer TVA kann von Anfang an der Einsatz einer Soft-PBX oder einer LAN-PBX erwogen werden. Bei einer Soft-PBX handelt es sich um eine lokale Telefonanlage, welche meist als Software-Anwendung auf einem NT-Server realisiert wird (Bild 2). Hier geht es auch lokal um eine Senkung der hausinternen Kommunikationskosten, da nur eine Infrastruktur für Daten- und Sprachübertragung anstelle von zwei getrennten Welten unterhalten und betrieben werden muss. Dazu müssen die IT- und Telekommunikationsspezialisten eng zusammenarbeiten, was jedoch mit erheblichen Kosteneinsparungen verbunden ist. Zudem können die heute eher knappen Ressourcen an Fachpersonal an anderen Orten effizienter eingesetzt werden. Wenn dann noch im WAN das IP-Protokoll der integrierten Kommunikation zwischen den Standorten dient, so ist die IP-Konvergenz mit allen Kostenvorteilen perfekt.
Daneben gibt es noch LAN-PBXs, welche auch Hybridtypen genannt werden – Hybrid, weil man IP-Phones über ein Ethernet-LAN, aber auch ganz konventionelle ISDN- oder gar analoge Telefone anschliessen kann. Ausserdem bieten viele LAN-PBXs die Möglichkeit, sowohl die Datenwelt beispielsweise mit Routingmechanismen als auch die Sprachwelt mit TVA-Funktionen zu versorgen (Bild 3).
Bei der Entwicklung der Soft-PBXs ging es übrigens nicht darum, den gleichen Perfektionismus walten zu lassen wie bei den konventionellen PBXs. Deren Fülle an Zusatzfunktionen wird in Soft-PBXs nicht realisiert, vielmehr beschränkt man sich auf einen Satz von Grundfunktionen (Anzeige des Anrufers, Umleiten, Makeln, Anklopfen usw.) – also eine 80/20-Lösung mit einem Angebot der in der Praxis am häufigsten gebrauchten Features. Die meisten Benutzer sind mit diesen Grundfunktionen zufrieden, da sie die oft unüberschaubare Menge von Zusatzfunktionen ohnehin nie voll benutzen können oder wollen. Die Soft-PBX kann übrigens auch ohne weiteres im Campus-Bereich zum Einsatz kommen. In Nordamerika wurden bereits einige Universitäten mit der neuen Technik ver-

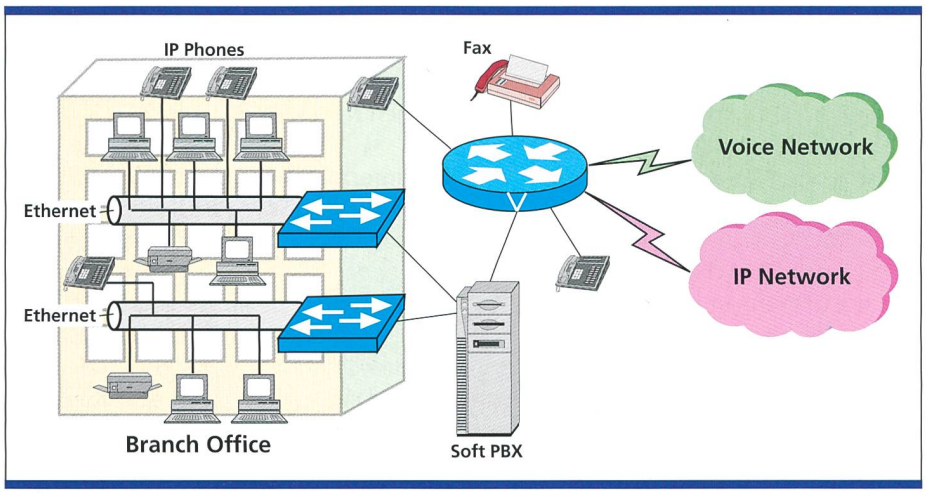


Bild 2. Grobstruktur einer Soft-PBX (Standard-HW, Erschliessen der IP-Telefone via geswitchtes LAN); Anschluss über Gateway inklusive Gatekeeperfunktionen an das öffentliche ISDN oder an ein öffentliches oder privates IP-Netz.

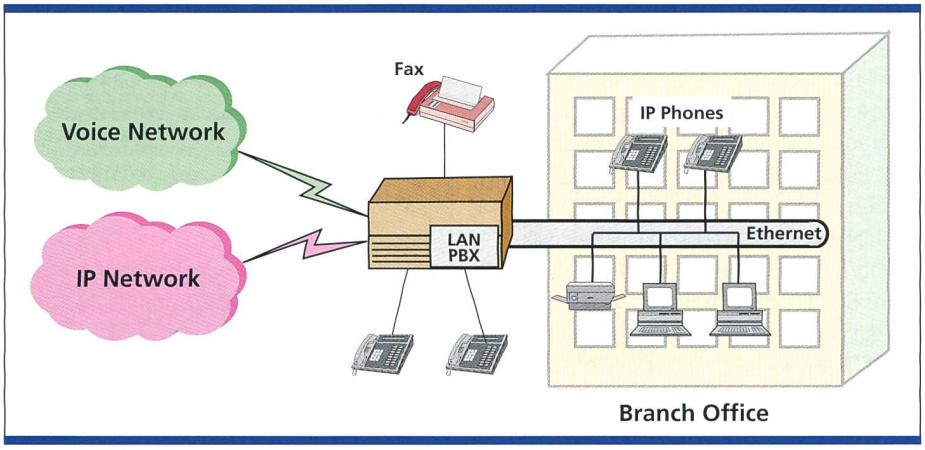


Bild 3. Grobstruktur einer LAN-PBX (Standard-HW, Erschliessen der IP-Telefone via geswitchtes LAN); Anschluss über Gateway inklusive Gatekeeperfunktionen an das öffentliche ISDN, später auch an ein öffentliches oder privates IP-Netz.

sorgt. Nach Anwenderberichten traten bei einer Benutzerzahl von über 10 000 auch bei hoher Last keine Probleme auf. Es bleibt noch zu erwähnen, dass sich mit Soft-PBXs leicht Call-Center-Lösungen realisieren lassen, ohne dass ein Medienbruch stattfindet. Das heisst, der Benutzer kann entscheiden, in welcher Art er eine Nachricht erhält (Voice, Fax, E-Mail usw.). Wenn etwa bei einer Versicherung ein registrierter Kunde anruft, um einen Schaden zu melden, kann die erste Kontaktperson im Call Center am Soft-Phone (ein PC mit angeschlossener Sprech- und Höreinheit) bereits alle verfügbaren Daten auf die Anzeige holen. Mit der Bemerkung «Schadensmeldung» kann dann der Anrufer mit dem zuständigen Sachbearbeiter verbunden werden. Dieser sieht dann auch bereits alle Daten auf seinem Bildschirm, bevor der Anrufer durchgestellt wird. Mit der Kombination Soft-PBX und Call Center erhält der Kunde also ganz neue Möglichkeiten der Auftragsbearbeitung und Kundenbetreuung. Es sollte allerdings nicht unerwähnt bleiben, dass es sich bei solchen komplexen Lösungen nicht um einfaches Box-Selling mit einfacher Installation handeln kann. Das stellt auch neue Anforderungen an den Verkäufer beim Lösungsanbieter. Beim Kunden muss der gesamte Arbeitsablauf mit allen Prozessen gründlich analysiert werden. Nicht selten wird dieser durch die Einführung derartiger Lösungen stark umgestellt – allerdings zumeist mit positiven Folgen für die Arbeitseffizienz und die Qualität der telefonischen Kundenbedienung.

Kommerzielle Angebote (Auswahl)
Cisco AVVID (Soft-PBX)

Nachdem Cisco zunächst Selsius, den Pionier der IP-Telefonie im LAN übernommen hatte, wurde im Frühjahr 2000 die Architektur AVVID lanciert. AVVID steht «Architecture for Voice, Video and Integrated Data» und umfasst eine zunehmende Anzahl von Komponenten für VoIP im Campus oder Enterprise Network. Allein für dieses Jahr sind fünfzig neue Produkte für AVVID angekündigt. AVVID ist in vier Bereiche strukturiert, wobei Cisco für bestimmte Anwendungen und Gebiete Drittfirmen beizieht:

- Applications (Standardanwendungen wie Voice, Voice-Mail, E-Mail und Fax, intelligente Anwendungen Call Center oder Unified Messaging, welche die Standardanwendungen intelligent verknüpfen)
- Call Processing (Cisco Call Manager, Directories)
- Infrastructure (Cisco Netzwerkinfrastruktur mit Ethernet Switches, Router mit Voice Interface, Gateways)
- Clients (IP-Telefone, PCs, Softphones, Videoendgeräte)

Die zentrale Intelligenz von AVVID stellt der CallManager dar, welcher neben Unified Messaging, der Unterstützung von TAPI 2.1 und H.323, CDR, Telefonkonferenzen, dem Verbindungsaufbau über ein Online-Telefonbuch noch einige Spezialitäten bietet. So installieren sich die Cisco IP-Phones auf dem CallManager weitgehend selbständig. Wie bei einigen anderen Herstellern ist es auch hier möglich, das IP-Phone aus einem LAN-Segment zu entfernen und in einem anderen LAN-Segment wieder einzustecken, ohne es neu registrieren zu müssen. Der CallManager erkennt das IP Phone automatisch anhand der zugewiesenen IP-Adresse, was Umzüge wesentlich erleichtert und Kosten sparen hilft. Ausserdem wählt der CallManager die passende Route und die entsprechende Bandbreite je nach gewählter Nummer selbständig aus.

Die Features der Cisco-IP-Telefonie stehen über die Software-Cisco-CallManager zur Verfügung und laufen auf dem Cisco-Media-Convergence-Server (MCS). In der Version 3.0 ist der CallManager zurzeit in der Lage, maximal 10 000 Anschlüsse mit einem Cluster aus fünf MCS zu vermitteln. Im gesamten Unternehmensnetzwerk werden bis zu zehn Cluster unterstützt, sodass sich das System laut Cisco auf bis zu 100 000 Anwendern pro Mehrstandortsystem skalieren lässt. Mit dem Cisco-MCS-7835 stellt Cisco einen weiteren Media-Convergence-Server (MCS) vor (Bild 4). Bei den MCS handelt es sich um skalierbare Highend-Lösungen für Klein- bis Gross-

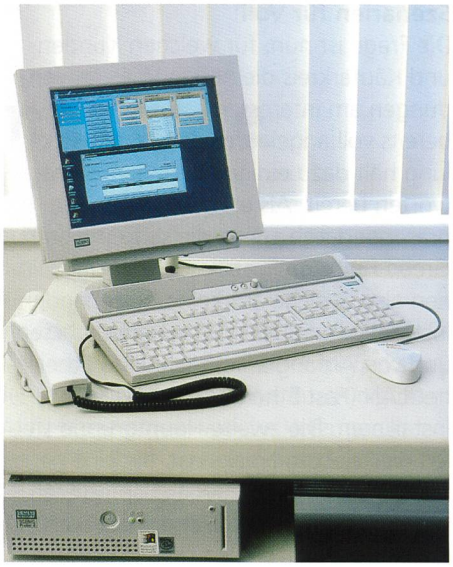


Bild 5. Siemens Multimedia-Tastatur mit Hörer-/Sprecheinheit (ideal zum Aufbau von Call Centern auf Basis von HiNet Xpress).

Bild 4. Cisco-MCS-7835 mit den beiden IP-Telefone 7910 und 7960 in einer typischen Cisco-Umgebung.

unternehmen, die auf hohe Verfügbarkeit, Redundanz und die Verarbeitung eines hohen Gesprächsaufkommens angewiesen sind. Ebenfalls für die Anforderungen grosser Unternehmen präsentiert Cisco das hochdichte analoge 24-Port-Gateway für herkömmliche Telefon- und Fax-Anwendungen, ein 8-Port-T1-Gateway und ein 8-Port-E1-Gateway, die alle in die Switches der Reihe Catalyst 6000 passen (Bild 4).

Siemens HiNet Xpress (Soft-PBX)

Die VoIP-Lösung wurde von Siemens Schweiz AG entwickelt und stellt eine umfassende SW-Lösung für die LAN-Telefonie dar. Sie kann entweder als Standalone-Lösung (dann zwingend mit einem LAN-to-WAN-Gateway nach H.323) oder als Ergänzung zu einer bestehenden TK-Anlage Hicom 150E oder 300E aufgebaut werden. Im HW-Bereich kommen seitens der benötigten IT-Infrastruktur nur Standardkomponenten mit dem Betriebssystem Windows-NT™ zum Einsatz. HiNet Xpress bietet neben einem IP- auch ein ATM-Gateway für den Zugang zu einem Datennetz bereit. Neben einem IP-Telefon führt Siemens auch ein Soft-Phone im Programm. HiNet Xpress vereinigt Fax, E-Mail und Telefon in einem Arbeitsplatzsystem.

Die Benutzer von HiNet Xpress geniessen ausserdem alle Vorteile des computerintegrierten Telefonierens: Sie wählen direkt aus einem elektronischen Telefonbuch oder erhalten am Bildschirm automatisch Informationen über die Teilnehmer der eingehenden Anrufe. Hinzu kommt, dass sich die Kommunikation einfacher in die Arbeitsprozesse einbinden lässt. Beispielsweise dient die Telefonnummer des Anrufers als Schlüssel, mit dessen Hilfe die Kundendaten aus den Applikationen (etwa Erstellen von Angeboten, bereits eingegangene Kundenanfragen zu Produkten und Dienstleistungen usw.) automatisch am Bildschirm zur Verfügung gestellt werden.

Die HiNet-Xpress-Lösung erleichtert darüber hinaus Teleworking: Die Mitarbeiter sind zuhause unter derselben Telefonnummer wie im Büro erreichbar und verfügen im Homeoffice am Telefon über dieselben Leistungsmerkmale wie an ihrem normalen Arbeitsplatz im Büro. HiNet Xpress wird als reine Client-Applikation konfiguriert, die keinen Server benötigt. Als S_2-Gateway für den Amtsanschluss kommt die neue Interworking-Unit zum Einsatz. Den Übergang zum öffentlichen Telefonnetz (POTS/ISDN) kann ein kleiner Hicom 310 E-Kommunikationsserver herstellen, der als Schnittstelle zwischen Gateway und Netz geschaltet ist. Wenn die Homologation für die Interworking-Unit für alle europäischen Länder vorliegt, kann aber auf die Hicom verzichtet werden, sodass dann die Interworking-Unit als alleinige Schnittstelle zu POTS/ISDN dient.

Als Telefonendgeräte kommen entweder das Soft-Phone HiNet Xpress C55 Opti oder das IP-Phone LP 1500 zum Einsatz. Mit dem HiNet Xpress C55 Opti können die Mitarbeiter ihren Multimedia-PC nicht nur für E-Mails, sondern auch für Faxnachrichten und Telefonate benutzen. Telefoniert wird über eine Hörsprechgarnitur, die direkt an die Soundkarte des Rechners angeschlossen ist, oder über

Bild 6. Siemens IP-Phone LP1500.

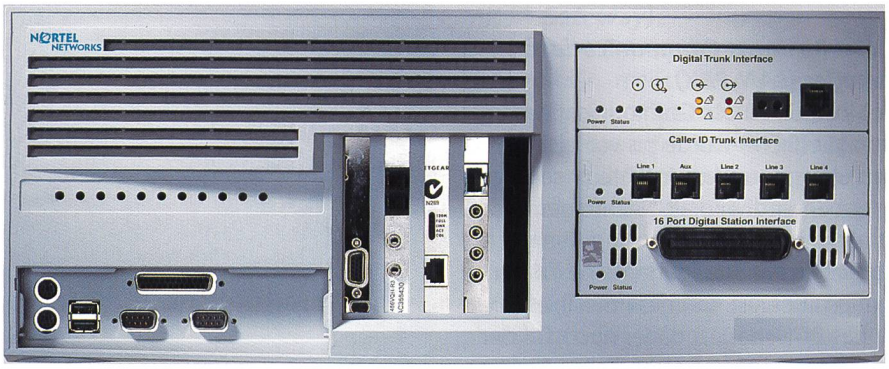


Bild 7. Nortel Business Communications Manager.

Bild 8. IP-Komfort-telefon Nortel i2004.

einen Hörer, der in die PC-Tastatur integriert ist (Bild 5). Dabei stehen bewährte Leistungsmerkmale wie Anrufumleitung, Rufübernahme, Konferenzschaltung, Anrufübergabe ohne Einschränkung zur Verfügung. Alle Eigenschaften werden über eine grafische Bedienoberfläche mit der Maus gesteuert, wobei alle Features des Optiset E verfügbar sind, sodass man von einer Emulation sprechen kann. Das HiNet Xpress C55 Opti ist zudem zu Microsoft Netmeeting™ kompatibel, sodass es sich leicht in eine bereits bestehende Bürokommunikationsumgebung integrieren lässt. Neben diesem SoftPhone ist mit dem LP1500 nun auch das erste IP-Telefon der Siemens verfügbar. Es lehnt sich in Design und Ausstattung an die bekannten Systemapparate Optiset E an (Bild 6).

Nortel Business Communications Manager (LAN-PBX)

Der Nortel Business Communications Manager (BCM) wurde bis vor kurzem noch unter dem Namen Enterprise Edge vertrieben und wird als Nachfolger der vor allem in Nordamerika und Kanada erfolgreichen Norstar PBXs (kleine TK-Anlage) positioniert. Die gesamte Telefonie-SW des BCM basiert daher auch auf der Norstar-SW, was neben Vorteilen für die SW-Kosten auch die Weiterverwendung der – allerdings proprietären – Norstar-Systemapparate erlaubt. Überhaupt wurde der Fokus bei der Entwicklung des BCM auf die Verwendung von Standard-HW und -SW gelegt, was sicher neben Kostenvorteilen auch eine gewisse Sicherheit für die Verfügbarkeit der Anlage bringt. Trotzdem bietet der Nortel BCM eine ganze Reihe von Funktionen, welche man der «kompakten Box» auf den ersten Blick nicht zutraut.
Der BCM basiert auf einem Windows NT Server und wird als 19"-Rackversion mit zwei 10/100-BaseT-LAN-Schnittstellen ausgeliefert (Bild 7). Über das LAN können maximal 64 (als Cluster maximal 128) IP-Telefone oder andere IP-Clients (etwa PCs mit Softphones) an den BCM angeschlossen werden. Zum Anschluss von analogen Endgeräten (Fax, Telefon) und ISDN-Endgeräten hält der BCM entsprechende Schnittstellen bereit. Optional enthält der BCM künftig auch eine Basisstation zur Versorgung von DECT-Endgeräten.
Neben der Möglichkeit des Unified Messagings beinhaltet der BCM Routing-Fähigkeiten, so etwa das bekannte Open

Kleines Protokoll-Lexikon rund um VoIP

MAC (Medium Access Control)
Dies ist die unterste Ebene, auf der sich Geräte im Ethernet verständigen können. Jeder Rechner mit Ethernetanschluss (gleich ob Host, Server oder PC) hat eine weltweit eindeutige Identität in Form einer MAC-Adresse.

ARP (Address Resolution Protocol)
Über dieses Protokoll ermittelt ein Address-Server oder ein Gateway, welche IP-Adresse ein Endgerät hat. ARP ist notwendig, weil eine IP-Adresse nicht zwingend eindeutig sein muss. Besonders in einem LAN können die Adressen dynamisch zugewiesen werden (siehe auch DHCP). Aber auch aufgrund von Umzügen oder neuen Firmengründungen können IP-Adressen mit der Zeit wechseln. Innerhalb einer geschlossenen Systemumgebung müssen allerdings die IP-Adressen zu einem Zeitpunkt eindeutig sein, das heisst, sie dürfen nicht mehrfach vergeben werden.

DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol)
Viele Netze arbeiten heutzutage nicht mit statischen IP-Adressen. LAN-Stationen, welche neu im Netz angeschlossen werden, können eine neue IP-Adresse via DHCP erfragen und bekommen diese dann vom DHCP-Server zugewiesen. Dieser Server vergibt und verwaltet IP-Adressen und nennt den Endgeräten im Netz auch die Adresse eines Gateways, über welches dann auch Verbindungen zur Aussenwelt aufgenommen werden können.

PPP (Point-to-Point-Protocol)
PPP befindet sich in der Hierarchie noch unter dem IP, gehört also der MAC-Ebene (OSI-Schicht 2) an. PPP stellt eine Verbindung zwischen exakt zwei Endpunkten her (ist also kein Netzprotokoll). Typische Beispiele sind Verbindungen über das Telefonnetz zwischen zwei LANs oder zu einem Internetprovider über eine Wählverbindung (ISDN oder Analog-MoDem). Über diese PPP-Verbindung wird dann der IP-Transport uneingeschränkt abgewickelt. PPP ersetzt die MAC-Ebene und hat besondere Aufgaben wie zum Beispiel die Anwahl der Gegenstelle, Authentifizierung durch Austausch von Passwörtern usw.

IP (Internet Protocol)
IP steht im Kern des Internets, wie sein Name ja bereits signalisiert. Heute nutzen sehr viele Anwendungen IP und zwar zunehmend auch andere als reine Datenkommunikationsanwendungen. IP regelt die Adressierung auf OSI-Schicht 3 und leitet die Datenpakete über verschiedene Netze (LAN, MAN, WAN mit verschiedenen Protokollen). IP arbeitet verbindungslos und kann nicht garantieren, dass die IP-Pakete auch wirklich ankommen. Dies wird durch höhere Schichtprotokolle wie beispielsweise TCP sichergestellt.

TCP (Transmission Control Protocol)
Das TCP arbeitet innerhalb der Protokollstruktur oberhalb von IP (vergleichbar OSI-Schicht 4). TCP kontrolliert den Datenstrom und stellt sicher, dass die Daten fehlerfrei und lückenlos vorliegen. Da für die gesicherte Datenübertragung in LANs TCP der De-Facto-Standard ist, spricht man oft von der TCP/IP-Protokollfamilie.

UDP (User Datagram Protocol)
UDP steht innerhalb der Protokollstruktur auf einer Ebene mit TCP und hat auch ähnliche Aufgaben. Allerdings kann UDP defekte oder verlorene Datenblöcke nicht wiederholen. UDP ist also speziell bei einem IP-Telefon von besonderem Interesse, weil die Sprachdaten ohnehin zeitnah über das Netzwerk transportiert werden müssen und Wiederholungen dadurch nicht möglich sind. UDP wird benutzt, weil man mit IP zwar das angesprochene Gerät adressieren kann, nicht aber einen spezifischen Bereich innerhalb des Gerätes. So besitzt ein Gateway nur eine IP-Adresse, kann aber trotzdem mehrere ISDN-Kanäle haben. Für zeitkritische Anwendungen wie VoIP wird UDP benutzt, weil UDP wegen dessen tieferem Verwaltungsaufwand schneller arbeitet als TCP.

RTP (Real Time Protocol)
RTP setzt auf UDP auf und stellt nur ungesicherte Verbindungen bereit. RTP versieht aber die enthaltenen Daten mit Codierungen, sodass der Empfänger die empfangenen Daten zeitlich einordnen kann und bemerkt, wenn Daten fehlen.

MPLS (Multiprotocol Lable Switching)
Um das Routing zu verbessern, werden auf OSI-Schicht 3 statt mit IP-Adressen mit Labels gearbeitet, deren Bedeutung nur innerhalb eines Netzes zwischen den Routern bekannt ist. Da die Labels wesentlich kürzer als IP-Adressen sind, geht das Routen deutlich schneller vonstatten.

Telnet
Telnet setzt auf TCP auf und ist das am weitesten verbreitete Protokoll für eine einfache Terminalemulation über das Netz. Telnet bietet damit die Möglichkeit der Fernbedienung, -abfrage und -konfiguration von Geräten, die dieses Protokoll unterstützen, also selbst einen Telnet-Server darstellen. Telnet verliert allerdings zunehmend an Bedeutung, da HTTP mehr und mehr dessen Rolle übernimmt.

HTTP (Hypertext Transfer Protocol)
HTTP setzt ebenfalls auf TCP auf und wurde speziell für die Übermittlung von HTML-Seiten geschaffen. Mit diesem Protokoll verständigen sich beispielsweise der Browser als Client und der Webserver als HTTP-Server. HTTP löst Telnet immer mehr ab, da hier eine ansprechende grafische Oberfläche zur Verfügung gestellt wird, während Telnet lediglich textorientiert arbeitet.

HTML (Hypertext Markup Language)
HTML ist die Seitenbeschreibungssprache, mit deren Hilfe die im Internet gezeigten Seiten beschrieben und in den Internetbrowsern im PC angezeigt werden. HTML-Seiten werden unter Zuhilfenahme des HTTP-Protokolls gesendet. Ein grosser Vorteil von HTML ist die Unabhängigkeit vom Betriebssystem, sodass Systeme über gewöhnliche Internetbrowser von irgendeinem PC aus remote konfigurierbar sind.

H.323
H.323 ist eine technische Empfehlung (englisch Recommendation genannt), welche vom ITU-T (International Telecommunication Union, Telecommunications Standardisation Sector, einer Uno-Tochter mit Sitz in Genf) erstellt wurde. Um den wachsenden Ansprüchen an die IP-Telefonie entsprechen zu können, wird die Empfehlung H.323 laufend erweitert. Genau betrachtet ist H.323 eigentlich eher eine Sammlung vieler einzelner Empfehlungen, mit denen der Sprach-, Daten- und Videoverkehr im Netz (sowohl im LAN, als auch im WAN) geregelt wird. Wichtige Teile sind die Formate der Signalisierungen für den Verbindungsaufbau, verschiedene Möglichkeiten zur Datenkompressionen, Zeichendarstellung und vieles andere mehr. H.323 benennt auch so genannte Geräteklassen inklusive den entsprechenden Angaben, welche Endgeräteeigenschaften vorhanden sein müssen und welche optional sind. H.323-kompatible Geräte sind interoperabel, weil sie sich in einer so genannten Handshaking-Prozedur immer auf die gemeinsam unterstützten Standards verständigen und daher zumindest auf einer Minimalstufe zusammenarbeiten können. H.323 stellt aber nicht sicher, dass Verbindungen störungsfrei funktionieren. Zudem gibt es speziell im Telefoniebereich eine ganze Reihe von wichtigen Leistungsmerkmalen, die in der ITU-T-Empfehlung H.323 nicht enthalten sind. Viele Geräte für Voice-over-IP oder Multimedia-over-IP stellen deshalb einige Leistungsmerkmale zur Verfügung, die über die H.323 hinausgehen. Daher ist eine volle Interoperabilität zwischen den VoIP-Herstellerlösungen nicht immer gewährleistet.

SNMP (Simple Network Management Protocol)
SNMP ist ein reines Management-Protokoll zur Verwaltung von Netzelementen, die überwiegend aus dem LAN-Bereich stammen (z. B. Router, Server usw.). SNMP kann Managementinformationen lesen oder verändern sowie Alarme empfangen. In LANs kann ein speziell alloziierter SNMP-Managementserver diese Managementinformationen sammeln und auswerten, damit der Netzadministrator die Übersicht über die wichtigsten Ereignisse im Netz behält. SNMP setzt auf UDP auf, daher erfolgt die Übermittlung der Managementinformationen ungesichert bzw. wird nicht bestätigt. Trotzdem hat SNMP seinen Siegeszug durch die Managementwelt vor allem wegen seiner Einfachheit so erfolgreich und nachhaltig antreten können. Heute existieren drei Protokollversionen von SNMP, von denen aber immer noch die erste Version (SNMPv1) die am weitesten verbreite Version darstellt. Bei SNMPv2 wurde der Markt durch verschiedene Implementationen irritiert, und das noch relativ neue Protokoll SNMPv3 wartet auf den breiten Durchbruch.

SMTP (Simple Mail Transfer Protocol)
SMTP setzt auf TCP auf und wird im Internet üblicherweise für den Versand von E-Mails gebraucht. Im Gegensatz zu X.400 (OSI electronic mail) mit seiner komplizierten Adressstruktur hat sich SMTP trotz funktionaler Mängel (dies wiederum im Vergleich zu X.400) nachhaltig im Markt durchgesetzt.

Shortest Path First (OSPF). Zudem stellt der BCM einige IP-Services zur Verfügung, so beispielsweise das Dynamic Host Control Protocol (DHCP), Domain Name Server (DNS), einen Web Proxy sowie SNMP für das lokale Management. Für das Management des BCM steht daneben ein webbasiertes Tool (auch für den Remote Access) zur Verfügung. Eine offene TAPI-Schnittstelle rundet die Ausstattung ab. Gesamthaft betrachtet eignet sich der BCM ideal für kleinere Unternehmen (innovative Start-Up-Companies oder andere KMU) sowie für die Zweigniederlassungen grösserer Unternehmen, welche nur eine Infrastruktur für Sprache und Daten unterhalten wollen.

Nortel Meridian 1 mit ITG und/oder IPLC (Konventionelle PBX mit IP-Gateway)
IP-Gateways dienen dem Anschluss einer bestehenden, meist eher grossen TK-Anlage an ein Ethernet-LAN. Dadurch können IP-Telefone oder Soft-Phones über ein LAN an die TK-Anlage angeschlossen oder mehrere TK-Anlagen über IP vernetzt werden. Nortel ist hier mit einem kompletten Angebot zur Erweiterung einer Meridian 1 vertreten. Das «IP Telephony Gateway 2.0» (ITG 2.0) erlaubt die Vernetzung mehrerer Meridian 1 über ein öffentliches oder ein Enterprise-IP-Netz bei 24 verfügbaren Sprachkanälen (mit Kompression). Bei der «IP Line Card 1.0» (IPLC 1.0) handelt es sich um einen Einschub für eine Meridian 1 zum Anschluss von acht IP-Phones. Das IPLC 2.0 wird dann 24 IP-Phones bedienen können (Verfügbarkeit seit September 2000). Zum ITG 2.0 und den IPLCs 1.0/2.0 kommen dann noch die Kosten für die IP-Komfortapparate i2004 (Bild 8) sowie für die SW zur Steuerung der IP-Telefondienste im Enterprise Network, welche jeweils für acht IP-Teilnehmeranschlüsse in acht verschiedenen Leistungsstufen lieferbar ist.

Ausblick
Oft hat der Marktbeobachter heute den Eindruck, dass das Stichwort IP-Konvergenz im Datenbereich lauter Jubel und im Voice-Bereich immer noch Schrecken auslöst. Dieser Beitrag zeigt auf, dass diese Schwarz-Weiss-Malerei unangebracht ist, sondern durchaus Migrationsstrategien bestehen. Mit den Soft-PBX ergibt sich eine neue Dimension technischer Möglichkeiten und eine neuartige Qualität der Dienstleistung – mit IP als

Transportprotokoll zeigt eine solche Lösung zudem ein beträchtliches Kostensparpotenzial. Noch eine gute Nachricht: Selbst die bisher doch recht teuren und unschönen IP-Phones schicken sich nach der Cebit 2000 erwartungsgemäss an, preislich interessanter zu werden und trotzdem ein schöneres Design anzubieten. Auch Soft-Phones bieten immer mehr Tele- und Datenkommunikationslieferanten an. Zudem drängen auch immer mehr Softwareanbieter – darunter auch kleine, im Telekommunikationsmarkt bisher unbekannte Softwarehäuser - in den Soft-PBX Markt, sodass das Angebot nicht auf wenige Anbieter beschränkt bleibt und der Markt spannend bleiben wird. 9.3

Dipl. Ing. Rüdiger Sellin *schloss das Studium der Nachrichtentechnik 1986 erfolgreich ab und ist seitdem in den Branchen Telekommunikation und angewandte Informatik tätig. Er bekleidete verschiedene Positionen bei Netzbetreibern und Systemhäusern in Deutschland und in der Schweiz, unter anderem als Systems Engineer in der OSI-Entwicklung und als Product Manager im Marketing von Network Support Systems. Rüdiger Sellin ist seit 1992 bei Swisscom AG beschäftigt und dort seit dem 1. Juli 1999 als Senior Consultant bei Marketing&Sales, Major Accounts, Consulting&Design für das Aufspüren und die Nutzung neuster Trends und Techniken zum Vorteil der grössten Geschäftskunden von Swisscom mitverantwortlich. Er ist zudem Autor von zwei Fachbüchern zu den Themen ATM und TMN sowie Verfasser von zahlreichen Fachbeiträgen für Kommunikationsmagazine im In- und Ausland. Rüdiger Sellin leitet darüber hinaus in Westeuropa Fachseminare auf dem Gebiet der Telekommunikation und tritt gelegentlich als Referent an internationalen Kongressen auf.*
E-Mail: ruediger.sellin@swisscom.com

Produktinformationen

Infos zur AVVID-Architektur und VoIP-Produkten von Cisco:
http://www.cisco.com/warp/public/779/largeent/avvid/products/call_process.html

Infos zum Call Manager 3.0 von Cisco:
http://www.cisco.com/warp/public/cc/pd/nemnsw/callmn/prodlit/callm_ds.htm

Infos zur VoIP-Strategie von Siemens:
http://www.siemens.de/ic/networks/gg/wn/capture/hipath/de/index.htm

Infos zu den VoIP-Lösungen von Nortel Networks:
http://www.nortelnetworks.com/products/ip/

Summary

Voice-over-IP (VoIP) – Concepts and commercial offers

The strong growth in Internet traffic continues unabated, with the result that most telecommunications networks are already transmitting more data than voice. In this respect, the Internet Protocol (IP) has become the universally popular transport medium for all types of data. And hardly a week goes by without the launch of new IP applications which accelerate further the trend towards so-called IP convergence. So Voice-over-IP (VoIP) is nothing more than another IP application? Maybe. But despite (or perhaps because of) this fact, VoIP is creating a certain amount of euphoria, although no-one is getting too carried away yet.

FORSCHUNG UND ENTWICKLUNG

Japanisches Postministerium will «Elektrosmog» durch Mobilfunk neu definieren

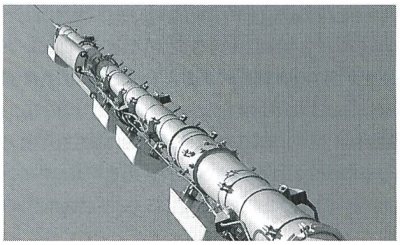
Den auch in Japan immer wieder zu hörenden Klagen über fehlende neuere Standards im Zusammenhang mit der Abstrahlung elektromagnetischer Wellen will jetzt das japanische Ministerium für Post und Telekommunikation (MPT) nachgehen. Es sollen verbindliche Normen sowohl für Mobilfunkhandgeräte als auch für die Sender festgelegt werden. Bis zum Sommer 2001 soll das noch geltende alte japanische Funkgesetz geändert werden. Basis für die geplanten neuen Festlegungen sind Untersuchungen des Telecommunications Technology Council über die Absorption elektromagnetischer Wellen im menschlichen Kopf. Sie wurden bereits 1997 abgeschlossen, bisher aber noch nicht in neue nationale Normen umgesetzt.

Ein Material für blaue Kunststoffleuchtdioden

Dow Chemical Japan ist es geglückt: Nachdem das Unternehmen bereits Polymere für rote und grüne Leuchtdioden entwickelt hat, soll bis Ende des Jahres auch die Lieferung von blauem Ausgangsmaterial aufgenommen werden. Hauptinteressenten für farbige Kunststoff-LEDs sind die Hersteller von Mobilfunkgeräten und Personal Digital Assistants (PDA): Die bisherigen LEDs aus GaAs sind – trotz Pfenningbeträgen – mittlerweile zu teuer angesichts stark fallender Gerätepreise.

Dow Chemical Company
2020 Willard H. Dow Center
Bldg. IDS
Midland MI 48674
USA

Wer uns heute für Oracle based Solutions kontaktiert, hat schon morgen das Datenmanagement im Griff.



Die Datenbank Mobidata 2000 erleichtert Swisscom den Netzausbau in der mobilen Kommunikation. Mit effizienten Abläufen und sicherem Datenmanagement für Planung, Bau, Betrieb sowie Verwaltung von Immobilien und Infrastruktur.

Als Generalunternehmung sind wir spezialisiert auf Konzeption, Realisation und Einführung von Datenbank-Applikationen, für Oracle based Solutions und Client/Server-Lösungen in heterogener Umgebung. Kontaktieren Sie uns und verlangen Sie unsere Referenzen!

SOHARD AG

Software/Hardware Engineering
Galgenfeldweg 18, CH-3000 Bern 32
Tel. 031 33 99 888, Fax 031 33 99 800
E-Mail: sohard@sohard.ch
Internet: www.sohard.ch

SQS
ISO 9001, Reg.-Nr. 10909-02

www.werbeagenturen-schweiz.ch

Alle
Kommunikations-Spezialisten
im Überblick.

Mit direktem Link.