

Lernende KommServer für moderne Szenarien

Nominus: Automatische Konfiguration von Funk- und Drahtnetzen

In modernen Szenarien wird es zunehmend schwieriger, die Netzwerkkonfiguration aller Einsatzteilnehmer aktuell und konsistent zu halten. Der Einsatz zentraler, im Internet üblicher Dienste ist aus taktischen Gründen nicht akzeptabel. Das in den KommServern neu zum Einsatz kommende Verfahren ***Nominus*** stellt automatisch Adressinformationen bereit und sorgt dabei für hohe Redundanz bei gleichzeitig geringer Netzbelastung. Der Administrationsaufwand durch angeschlossene Führungssysteme (FAUST, FÜInfo-SysH) wird stark reduziert.

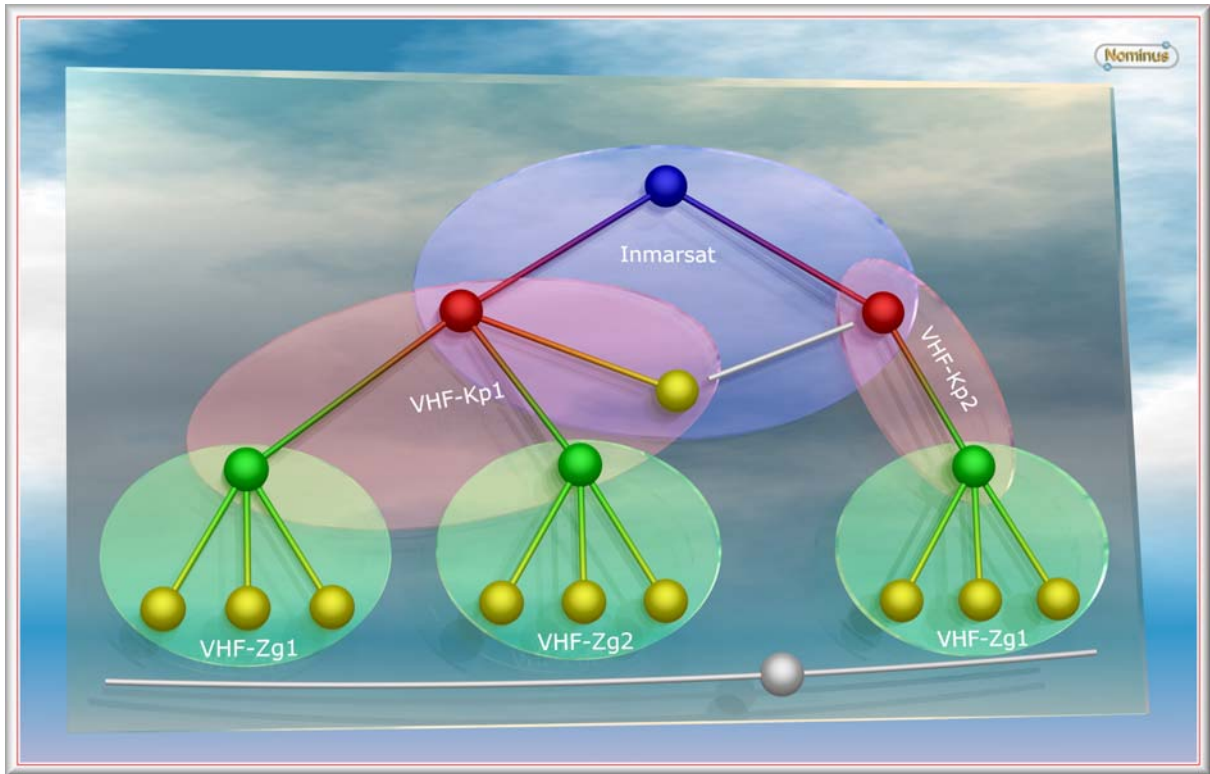
Ingo Teetz

Der KommServer macht die kommunikationstechnische Infrastruktur verfügbar, die ein Führungssystem zur Wahrnehmung seiner taktischen Aufgaben benötigt. Neben der Integration der unterschiedlichsten Fernmeldemittel zu einem einheitlichen Nachrichtensystem obliegt ihm die Verwaltung der technischen Details, wie die vom Führungssystem adressierten Teilnehmer zu erreichen sind. Sind diese Teilnehmer über mehrere Wege erreichbar oder ändern sich Teilnehmerkreise, so müssen am KommServer die entsprechenden Aktualisierungen vorgenommen werden.

Bei praktischen wehrtechnischen Versuchen bereits im kleinen Maßstab zeichnet sich das Problem der Verteilung und Konsistenzhaltung der Adressinformationen deutlich ab. Die Konfiguration des KommServers ist zwar über eine einheitliche Browser-unterstützte Bedienung spürbar vereinfacht worden – allerdings ist nach wie vor ein manueller Eingriff für die Eingabe und Verteilung der Adressinformationen erforderlich.

Das Adressbuch eines KommServers spielt die entscheidende Rolle beim Transfer von Führungsinformationen. Es enthält die technischen Informationen (z.B. Telefonnummern, IP- und MAC-Adressen), über die ein Teilnehmer in verschiedenen Netzen (z.B. VHF, Autoko90, ISDN, SAT) erreicht werden kann. Ein Teilnehmer wird dabei über seine eindeutige taktische Bezeichnung identifiziert. Durch die Definition von KommNetzen über das MMI des KommServers wird die Zugehörigkeit zu bestimmten Führungskreisen abgebildet. Mit den so in KommNetzen gruppierten Teilnehmern kann das Führungssystem Informationen austauschen.

Dazu ein Beispiel:



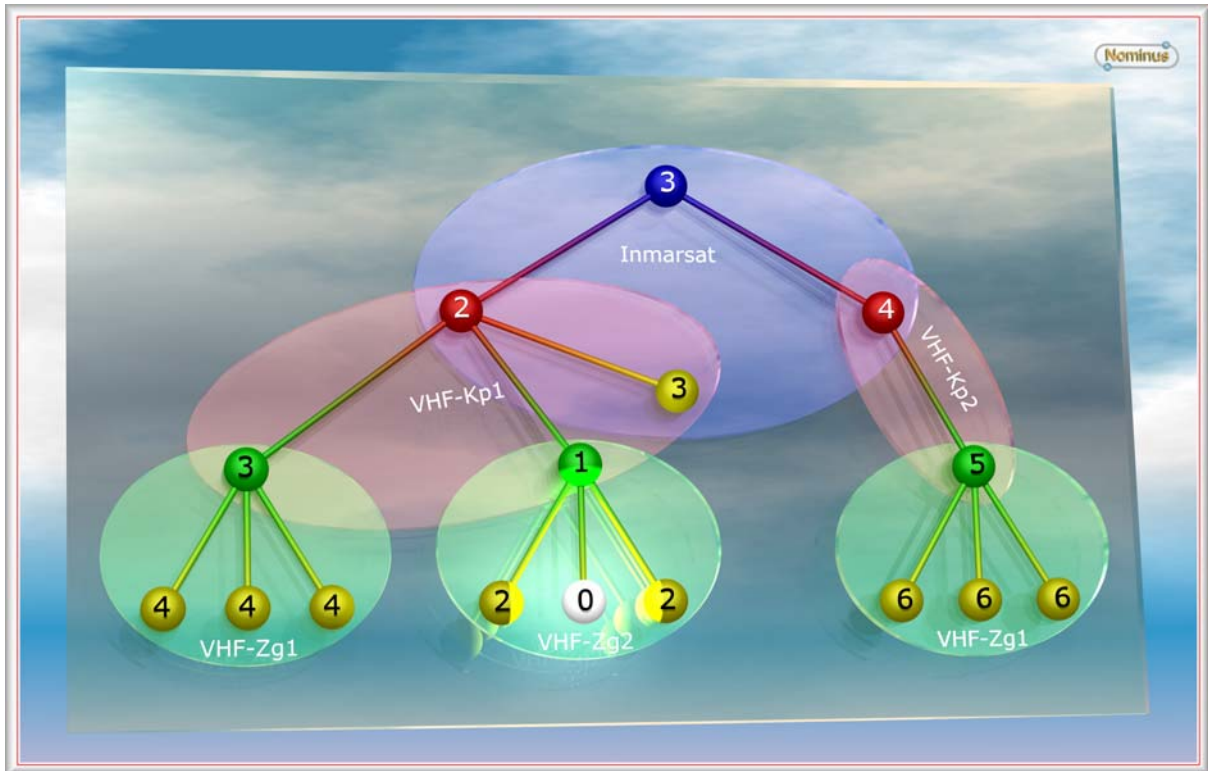
Das Bild zeigt ein hierarchisches Szenario mit mehreren Netzen. Weiß angedeutet sind hierbei die Neuzuordnung einer Einheit sowie der Marsch einer Einheit durch mehrere Netzräume hindurch.

Ein hinzukommandierter Teilnehmer eines Führungskreises ist nach Festlegung und Verteilung der neuen Adressdaten von allen Teilnehmern in ihre KommServer-Adressbücher einzupflegen. Dabei werden die taktischen Aufgaben behindert, die Aktion ist zeitlich nicht koordiniert und anfällig für Bedienfehler. Bei hochdynamischen Szenarien (Einsatzkräfte mit unsteter Erreichbarkeit, Ausfälle, spontane Rollen- und Unterstellungswechsel) ist eine manuelle Aktualisierung der Netzwerkkonfiguration nicht mehr zu leisten – die digitalisierte Führungsfähigkeit bricht zusammen.

Als möglicher Ausweg scheint sich eine automatisierte Verteilung eines globalen Adressbuchs unter Ausnutzung der militärischen Befehlshierarchie anzubieten. Damit reduziert sich zwar der Aufwand für jeden einzelnen Teilnehmer, jedoch steigt durch ein globales Adressbuch die Häufigkeit der Aktualisierung wegen des großen Teilnehmerkreises stark an und es besteht ein gesteigertes Risiko, dass sich bei der immer noch manuellen und ständigen Pflege des globalen Adressbuchs Fehler einschleichen. Die Komplexität, welche Teilnehmer über welchen Gateway (z.B. Funk/Draht) wie erreichbar sind, steigt dramatisch. Dieses Verfahren ist letztendlich nicht praktikabel.

Die Umkehrung dieses Verfahrens wäre die Beschaffung von Adressinformationen über Dienste wie das im Internet verbreitete DNS. Allerdings wird auch hier ein globales Adressbuch verwaltet, und das übliche Weiterleiten von Anfragen und die Konsistenzhaltung der gesammelten Informationen führen recht schnell zu einer Bandbreitenüberlastung der höheren Führungsebenen. Die Probleme mit dem globalen Adressbuch bleiben zudem bestehen.

Das von ATM ComputerSysteme entwickelte *Nominus*-Verfahren beseitigt die Nachteile eines globalen Adressbuchs, indem Adressinformationen gezielt bei demjenigen angefragt werden, von dem sich die größte Chance erhofft wird, die gesuchten Informationen schnellstmöglich zu erhalten. Dazu ermittelt ein KommServer denjenigen Teilnehmer aus seinem Adressbuch, der zu einer gesuchten Adresse die geringste *Distanz* hat.



Im Bild wird beispielhaft gezeigt, welche Distanz die einzelnen Teilnehmer zum in Weiß hervorgehobenen Teilnehmer haben.

Mit *Distanz* ist hier nicht eine räumliche Entfernung gemeint, sondern eine mathematische Metrik, die eine messbare Relation zwischen der gesuchten und einer bekannten taktischen Bezeichnung aus dem Adressbuch herstellt. Neben der hierarchischen Ordnung der Bezeichnungen werden dabei die durchschnittliche Nachrichtenlaufzeit und das Alter von Informationen herangezogen.

Nach Freigabe des KommServers durch das Führungssystem erfolgt eine Identifikation bei einem *Erstkontakt* genannten ausgewählten Teilnehmer (normalerweise der Chef). Hierzu wird eine Nachricht versandt, auf die der Erstkontakt mit seinem Adressbuch antwortet. Dieser Vorgang wird bei Veränderung einer eigenen Adresse (z.B. Telefonnummer) oder in größeren zeitlichen Abständen automatisch wiederholt.

Sendet das Führungssystem eine Nachricht an einen dem KommServer bisher unbekanntem Teilnehmer, so fragt dieser denjenigen seiner ihm bekannten Teilnehmer an, welcher die kleinste *Distanz* zum gesuchten Teilnehmer aufweist – und übermittelt diesem das eigene Adressbuch. Sollte dieser KommServer ebenfalls den gesuchten Teilnehmer nicht kennen, so ermittelt er selbst den besten Kandidaten für eine weitergehende Nachfrage;

dieser Vorgang endet nach einigen gefragten KommServern und wird dann auf ein Standard-Gateway geleitet.

Um Bandbreite zu sparen, wird bei der Übermittlung des eigenen Adressbuchs nur eine Auswahl daraus übertragen. Diese umfasst eine gewisse Menge von solchen Teilnehmerinformationen, die zum angefragten KommServer die geringste *Distanz* haben, sich quasi im "Umfeld" dieses KommServers befinden. Dieses Kriterium sorgt erneut dafür, dass Anfragen mit sehr hoher Wahrscheinlichkeit unmittelbar beantwortet können oder erst gar nicht erfolgen müssen, da die Informationen prophylaktisch bereits mit übertragen wurden.

Ein einfaches Verfahren dieser serverlosen Informationsbeschaffung ist im Internet flächendeckend erprobt: Peer-to-Peer-Netzwerke mit dem Kademia-Protokoll benutzen eine XOR-Metrik, basierend auf Hash-Werten der gesuchten Information und der Nutzerdaten. Diese Netzwerke sind sehr robust gegen Ausfälle von Teilnehmern, gegen (auch böswillige) Überlastung von Teilnehmern und Änderung von Teilnehmerdaten.

Das erheblich erweiterte Nominus-Verfahren berücksichtigt eine hierarchische Ordnung, Teilnehmer mit Anbindung an mehrere Netzwerke sowie Netzwerke mit sehr unterschiedlicher Bandbreite (z.B. TETRAPOL und ISDN) und erkennt Gateways zwischen solchen Netzen. Es wird zudem eine *Lernphase* unterstützt, in der vom Führungssystem vorgebarte Teilnehmer als Einsatzvorbereitung und ohne eigentlichen Kommunikationsanlass 'erlernt' werden können. Mit diesem Wissen kann dann unter Funkstille ein Einsatz vorbereitet werden.

Als minimale Information benötigt jeder KommServer nur noch seine eigenen Adressen und eine funktionierende Adresse seines Chefs.

Die automatische Netzkonfiguration mit *Nominus* basiert auf der geschickten Suche nach bisher unbekanntem Teilnehmerinformationen zu einer gewünschten taktischen Adresse. Eine wesentliche Komponente dieser Teilnehmerinformationen ist die IP-Adresse.

Um auch IP-Routing zu unterstützen, muss die Einsatzplanung neben den taktischen (letztendlich den eMail-) Adressen auch die IP-Adressen gemäß Adressierungskonzept der Bundeswehr enthalten. Taktische wie IP-Adressen werden aus diesem Grund nicht automatisch von *Nominus* vergeben, sondern lediglich automatisch verteilt.

Die automatische Netzkonfiguration entlastet sowohl die Vorbereitungs- als auch die Einsatzphase von umfangreichen und fehleranfälligen Konfigurationsarbeiten der KommServer. Sie leistet einen wesentlichen Beitrag, die digitalisierte Führungsfähigkeit in allen Ebenen auch für dynamische, nicht im Detail planbare Szenarien zu erhalten.

Nominus ist eine Plattform, mit der die wirklich problemlose kommunikationstechnische Integration von Einheiten zu einer Task Force zur Realität werden kann. ■

Autor:

Ingo Teetz ist Systemspezialist bei der ATM ComputerSysteme GmbH, Konstanz.



ATM ComputerSysteme GmbH

Max-Stromeyer-Straße 160

D-78467 Konstanz

Telephon 07531.808-45 71

Telefax 07531.808-43 63

E-mail: info.systeme@atm-computer.de

www.atm-systeme.de

Die vorliegende Veröffentlichung dient zur Information. Änderungen und Ergänzungen des Inhalts behalten wir uns vor. Die Ausführungen oder Teile davon sind nur verbindlich, wenn sie von der ATM ComputerSysteme GmbH ausdrücklich im Rahmen eines Angebots oder eines Vertrages zugesichert werden. Weitergabe sowie Vervielfältigung dieser Unterlage, Verwertung und Mitteilung ihres Inhalts ist nicht gestattet, soweit nicht ausdrücklich zugestanden. Zuwiderhandlungen verpflichten zu Schadensersatz. Alle Rechte vorbehalten, insbesondere für den Fall der Patentierung oder GM-Eintragung