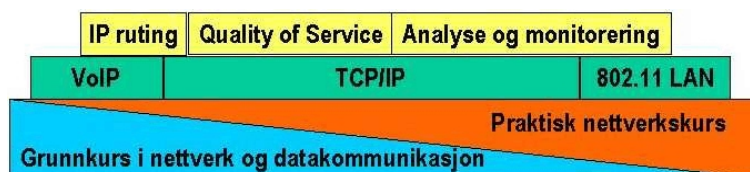


KURS FRA MATELL SOFTWARE AS

Grunnkurs i nettverk og datakommunikasjon	3 dager
Praktisk nettverkskurs, del 1	3 dager
Praktisk nettverkskurs, del 2	2 dager
TCP/IP	3 dager
IP-ruting	2 dager
Quality of Service og PolicyBaserte Nettverk	1 dag
Voice over IP (VoIP)	1 dag
Trådløse nettverk 802.11	2 dager
Metoder i nettverksanalyse og monitorering	1 dag



Pyramiden viser sammenhengen mellom kursene og hva som er grunnlaget for det enkelte kurs. En detaljert beskrivelse av våre standardkurs følger på de neste sidene.

Kursene er bygget opp for å gi stadig økende dybdekunnskap om emnene, samtidig som sammenheng og samhandling mellom de forskjellige temaer og funksjoner vises og gjennomgås.

I tillegg til standardkursene kan vi skreddersy kurs innenfor nettverksteknologier og protokoller for den enkeltes behov.

Ingen av kursene er produkt- eller leverandørorienterte, selv om en del eksempler, demonstrasjoner og øvelser (av naturlige grunner) er basert på forskjellige leverandørers produkter.

GRUNNKURS I NETTVERK OG DATAKOMMUNIKASJON

Kurset går over tre dager og gir en primært teoretisk introduksjon til alle sider av det store og komplekse området som kalles datakommunikasjon og nettverk. I løpet av kurset setter vi sammen et nettverk og bruker en analysator for å se hvordan det virker. Kurset "Praktisk nettverkskurs, del 1 og del 2" er gode påbyggingskurs for dem som ønsker en bredere og dypere praktisk (hands-on) gjennomgang av emnet.

Målgruppe: Kurset egner seg for dem som skal ha en viss befatning med flere sider av emnet, som f.eks. selgere som skal kommunisere med IT-ansvarlige hos kunder, serviceingeniører og personer som arbeider med installasjon og support, brukere med spesiell interesse for nettverk osv.

Forkunnskaper: Det kreves ingen spesielle forkunnskaper, men det er en fordel å ha vært bruker i et datanettverk.

Målsetting: Gi en grunnleggende kunnskap om temaet nettverk og datakommunikasjon med hovedvekt på TCP/IP og Ethernet.

INNHold:

Et transportoppdrag i et nettverk

Hva er et datanettverk?

Gjennomgang av en del begreper og definisjoner

Protokoller - hva er de og hva gjør de?

Protokoller og lagdelte arkitekturer

TCP/IPs protokollstabel
Pakkeforsendelsen

"internett" og "Internett"

Intranet
Ekstranett
Andre nett?

Nettverkets ytterkant (the network edge)

Endesystemer, klienter og servere
Forbindelsesorientert og forbindelsesløse tjenester

Nettverkets kjerne (the network core)

Linjesvitsjing og pakkesvitsjing.
Ruting i nettverket

Egenskaper i nettverket

Båndbredde
Forsinkelser
Pakketap

OSI-modellen - en modell for datanettverk

Gjennomgang av de forskjellige lagene og hvilke funksjoner de definerer.
(Egentlig en gjennomgang av funksjonaliteten i et datanettverk.)

Elektrisk og optisk kommunikasjon

Prinsipper
Kabeltyper
Virkemåte

Vi bygger et nettverk

Vi setter opp et aktivt nettverk og ser hvordan det virker.

Forskjellige nettverkstopologier og -teknologier

IEEE 802 standarder for LAN og MAN

Ethernet

Topologi
Teknologi
Transmisjonsmedia
Fast Ethernet (100 Mbps)
Gigabit Ethernet (1000 Mbps)
10 Gigabit Ethernet (10.000 Mbps)
Enda raskere Ethernet?

Trådløse nettverk - 802.11

Teknologi
CSMA/CA
Spread Spektrum
Frequency Hopping
Direct Sequence
Roaming

Broer og svitsjer

Transparente broer
Spanning Tree Algoritmen
Hva er en svitsj, og hvordan virker den?
Dynamisk svitsjing
"Cut-through" og "Store-and-forward" svitsjer
VLAN

TCP/IP

TCP/IP og OSI-modellen
Adressering og subnetting
Hva er og gjør IP, TCP og UDP?
Internet Control Message Protocol (ICMP)
Dynamic Host Configuration Protocol (DHCP)
TCP/IP og Internett

Rutere

Ruterens funksjoner og virkemåte
Rutere vs. broer
Rutingprotokoller

Brannmurer og VPN

Følgende temaer gjennomgås hvis tiden tillater det:

(De fleste deltakerne ønsker å bruke det meste av tiden på de ovenstående temaene.)

ATM

Forbindelsesorientert cellesvitsjing
ATM i WAN
IP over ATM
LAN Emulation

WAN-teknologier

ATM
ISDN
Frame Relay
Jordbasert mikrobølge

Fremtidens nettverk?

802.17 - Resilient Packet Ring

PRAKTISK NETTVERKSKURS, DEL 1

Tre-dagers praktisk kurs med 'hands-on' hele tiden. Det starter med en kort introduksjon med bygging av et felles (oppvarmings-)nettverk med hub'er, svitsjer, rutere og trådløst for å se hvordan disse "boksene" virker og samhandler. Deretter er deltakernes hovedoppgave å bygge egne nettverk i separate DNS-domener hvor de skal sette opp alle de vanlige tjenestene man finner i et nettverk, som DNS, DHCP, WWW-, mail- og FTP-server. Underveis gis enkel innføring i hvordan disse funksjonene virker og hvordan de konfigureres. Ruting settes opp i et 'Internett' mellom nettverkene. Et trådløst LAN vil være en del av nettverket. Under hele kurset brukes protokollanalysator for å se hvordan nettet virker og til feilsøking. Resultatet vil være et fungerende internett av nettverk basert på DHCP og DNS, og som tilbyr web-, mail og FTP-tjenester.

Målgruppe: Kurset egner seg for alle som kommer i befattning med praktisk bruk, drift og administrasjon av et nettverk, IT-ansvarlige, serviceingeniører og personer som arbeider med installasjon og support, brukere med spesiell interesse for nettverk osv.

Forkunnskaper: Bør ha gjennomgått, eller ha kunnskaper tilsvarende "Grunnkurs i nettverk og datakommunikasjon"

Målsetting: Gi deltakerne praktisk anvendbare kunnskaper om alle de vanligste komponentene og tjenestene som benyttes i nettverk i dag og hvordan de samvirker.

INNHold:

OSI-modellen - en kort gjennomgang

Vi plasserer inn de forskjellige komponentene og tjenestene vi skal bruke på kurset, og ser på sammenhengen mellom dem.

Vi starter med en hub og noen PC'er.

Valg av IP-adresser.
Konfigurasjon av nettverket i PC'ene
Hva er subnettmasken?
Når trenger vi 'default gateway'?
Test av forbindelsen

Forholdet mellom MAC-adresser og IP-adresser

Address Resolution Protocol

Nettverksanalysatoren -- "nettverkslupen"

Hvordan bruker vi den?
Hvordan finner vi det vi søker?

Forskjellene på en hub og en svitsj

Vi setter inn en svitsj og tester den.
Analysatoren viser oss hvordan svitsjen filtrerer trafikken.
Problemer med analysator i et svitsjet nettverk

Trådløse noder i nettet

802.11 nettverk

Aksesspunkt og trådløse klienter
Konfigurering

Ruterens plass i nettverket

Vi setter en ruter mellom hub'en og svitsjen
Hvilke konsekvenser har ruterer?

Subnett

IP-adresser

Default ruter

Vi følger pakkens vei på begge sider av ruterer
Hva skjer hvis vi kommer på feil side av ruterer?

Vi utvider nettverket

En PC kan også være en ruter ...

Statiske ruter

Flere noder

DHCP -- automatisk tildeling av IP-parametre

Hva er Dynamic Host Configuration Protocol?

Vi setter inn en DHCP-server

Konfigurering av DHCP serveren

Rekonfigurering av PC'ene

Eksperimenter med DHCP

Hva hvis DHCP-serveren går ned?

DNS - navn i stedet for IP-adresser

Hva er Domain Name Service (DNS)

Vi setter inn en DNS-server

Konfigurering av PC og DHCP for DNS

Tjenester i nettet

Web-tjenester

FTP

Nye servere inn i nettverket vårt

Konfigurering og testing av WWW og FTP

Installasjon av mailserver og klient

Installasjon og konfigurering av SMTP- og POP-server

Hvorfor trenger mailserveren DNS?

Hva trenger DNS for at mailserveren skal virke?

Installasjon og konfigurering av mailklienter

Vi skaper noen problemer, og prøver å løse dem

Vi slår sammen domener, noe som får innvirkning på ... alt?

DHCP, DHCP relay agent, flere scopes

DNS, multiple soner og domener

WWW og mail, som må betjene flere domener

Oppsummering og avslutning

PRAKTISK NETTVERKSKURS, DEL 2

To-dagers fortsettelse av "Praktisk nettverkskurs, del 1" med 'hands-on' hele tiden. Nettverkene som settes opp på dette kurset bruker registrerte .no-domener og koples til Internett. Kurset er delt mellom kort introduksjon for hver funksjon/tjeneste som skal installeres og konfigureres og etterfølgende praktisk gjennomføring. Under hele kurset brukes protokollanalysator til feilsøking. Siden nettverkene kobles til Internett blir det satt fokus på bruk av brannmur og oversetting av IP-adresser (NAT).

Målgruppe: Kurset egner seg for alle som kommer i befattning med praktisk bruk, drift og administrasjon av nettverk, IT-ansvarlige, serviceingeniører og personer som arbeider med installasjon og support, brukere med spesiell interesse for nettverk osv.

Forkunnskaper: Anbefales absolutt å ha gjennomført "Praktisk nettverkskurs, del 1".

Målsetting: I et realistisk miljø, tilknyttet den virkelige verden å gi deltakerne praktisk anvendbare kunnskaper om alle de vanligste komponentene og tjenestene som benyttes i nettverk i dag og hvordan de samvirker.

INNHold:

Vi setter opp start-konfigurasjonen

- Klassen deles i grupper som setter opp hvert sitt nettverk
- Gruppene tildeles hvert sitt .no-domene og IP-adresser
- Statisk ruting settes opp mellom nettverkene
- Gruppene installerer og konfigurerer WWW, FTP, Mail, DHCP og DNS (Dette er en rask repetisjon av "Praktisk", del 1, og etablerer utgangspunktet for del 2.)
- Kursleder tar digitale bilder av aktivitetene

Redigering av web-sider / HTML

- Hver gruppe lager web-sider med minst:
 - Presentasjon av av gruppens medlemmer og aktiviteter
 - Kursleders bilder av gruppen og dens aktiviteter
 - Henvisninger til de andre gruppens web-sider.
- Disse web-sidene skal senere gjøres tilgjengelige på Internett

Vi skal på Internett og trenger en brannmur

- Hva gjør brannmuren og hvorfor trenger vi den?
- Security Policy
- Network Address Translation (NAT)
- Brannmuren settes inn og konfigureres
- Vi tester brannmuren og vår Security Policy

Vi kobler oss til Internett og sender sjefen en mail hvor vi inviterer ham til vår web-server for å se hva vi gjør på kurset

Vi bygger om til felles nettverk

- Gruppene får separate oppgaver
- Omkonfigurering av alle servere

Etablering av felles firewall

Vi implementerer RIP routing i nettverket

Vi ser på andre versjoner av enkelte servertjenester (hvis det blir tid)

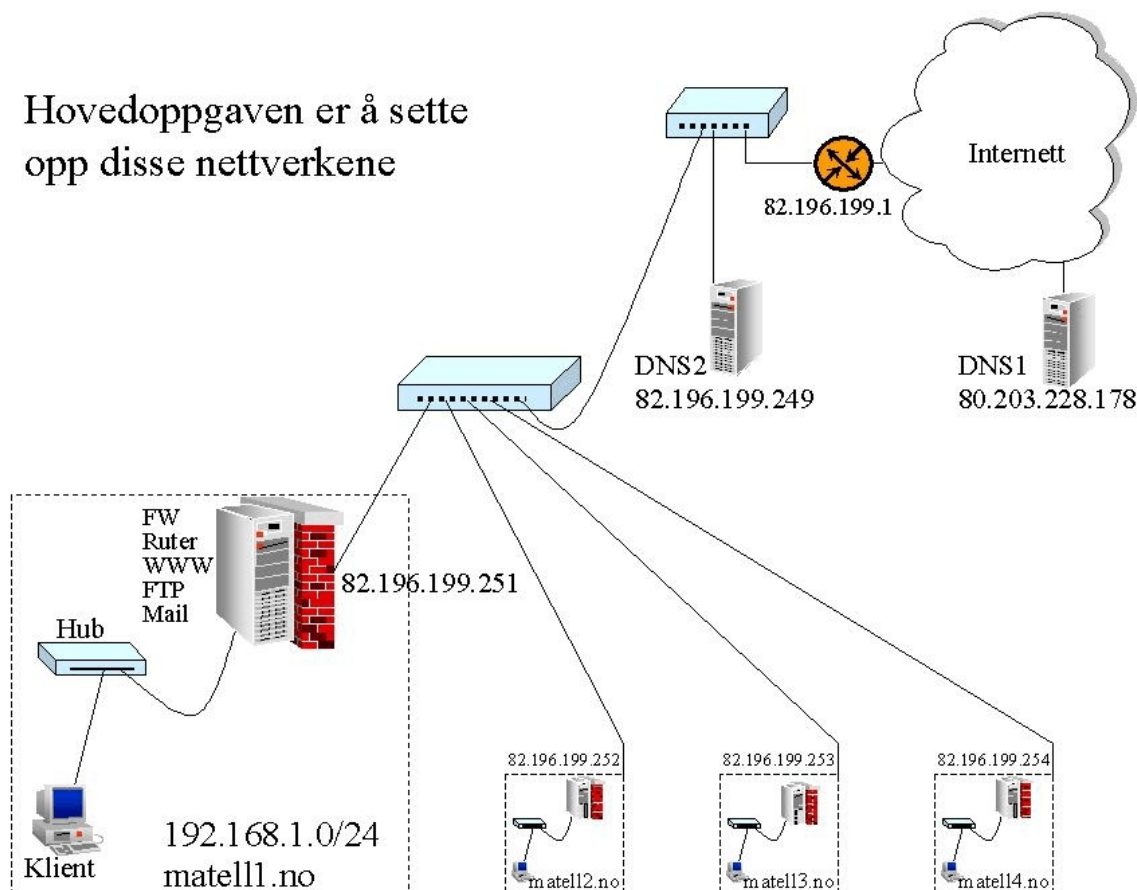
Apache webserver
Bind DNS-server

Avslutning

Nettverkene og tjenestene som settes opp av kursdeltakerne vil være tilgjengelige over Internett mens kurset pågår.

Det er en fordel om deltakerne tar med seg dokumentasjonen fra "Praktisk del 1". De kan også ta med egen laptop til bruk i nettverket under øvelsene.

Hovedoppgaven er å sette opp disse nettverkene



TCP/IP

Kurset går over tre dager og gir en grundig innføring i hvordan TCP/IP og relaterte protokoller fungerer og samhandler. Samtidig settes TCP/IP inn i en større sammenheng vis-a-vis Internet og OSI-modellen. Terminologien innenfor områdene blir forklart og utdypet. Kurset er ikke produktrettet.

Målgruppe: Brukere, administratorer og andre som bruker eller planlegger å bruke TCP/IP og relaterte protokoller, og gir et godt grunnlag for deltagelse på kurs i firewall, IP-ruting o.l. Personer som skal drive feilsøking og analyse.

Forkunnskaper: Det forutsettes forkunnskaper tilsvarende "Grunnkurs i nettverk og datakommunikasjon" for å ha fullt utbytte av kurset.

Målsetting: Gi grunnleggende kunnskap om hvordan TCP/IP og relaterte protokoller virker og samhandler.

INNHOOLD:

TCP/IP protokollsett og OSI-modellen

- Lagvis sammenligning
- Linklagsprotokoller
- Internet Protocol
- Transmission Control Program
- Andre protokoller/programmer

Standarder og TCP/IP

- RFC'er
- Administrasjon av protokoller

Multipleksing og demultipleksing i TCP / IP

- Bruk av rammetype, protokollnummer og portnummer

Linklaget

- Ansvar og funksjoner
- Supporterte nettverksteknologier
- SLIP og PPP

Internettlaget (IP) - oppbygning og funksjonalitet

- Forbindelsesløs og upålitelig nettverksservice
- Sending av IP datagram
- Protokollnumre
- IP-adresser
- Subnetting og adressemasker
- Ruting
 - Statisk, default og dynamisk ruting
 - Eksempler
- Mapping av IP-adresser til MAC-adresser
 - Address Resolution Protocol (ARP)
- Tildeling av IP-adresser

RARP/BOOTP/DHCP
Fragmentering og reassemblering
Internet Control Message Protocol (ICMP)
Pakketyper og formater

Transportlaget - funksjoner og ansvarsområder

Protokoller, porter og sockets
Multipleksing/demultipleksing
Client - server operasjonsmodus

UDP

Forbindelsesløs nettverkstjeneste
Pakkeformat
Porter

TCP

Forbindelsesorientert og pålitelig nettverkstjeneste
Portnr og sockets
Etablering av forbindelse
Dataoverføringsfasen
Terminering av forbindelse
Pakkeformat
Flytkontroll, bekreftelser og omsending
SYNflood-problemet
Sliding window
Slow start

TCP opsjoner

Maximum Segment Size
Selective ACK

TCP og høyhastighets nettverk

"Long Fat Pipes and Elephants"
"Sliding window" og skalering av vindu
Hva skjer når TCP sekvensnummeret "tipper over"?
Tidsstempel opsjonen

Domain Name Service (DNS)

Domener
Navneservere
Record-typer

Andre protokoller

Telnet
FTP
HTTP
SMTP/POP3
SNMP
Traceroute

IPv6 - neste versjon av IP

IP-RUTING

Kurset varer to dager og tar for seg alle sider ved ruting i et IP-nett, som adressemasker, rutingprotokoller og konfigurering for classfull og classless ruting; brannmurer, Internett og address translation, samt spesielle ting som f.eks. 'split horizon' og 'poisoned reverse', samt områder og 'designated router' i OSPF. En del eksempler gjennomgås. Kurset gir også en introduksjon til andre protokoller som kan påvirke rutingen i et moderne nettverk, slik som RSVP, DiffServ og MPLS. Kurset er ikke produktrettet.

Målgruppe: Kurset egner seg for personer som skal sette opp og/eller vedlikeholde et IP-nettverk.

Forkunnskaper: Det forutsettes forkunnskaper tilsvarende TCP/IP-kurset for å ha fullt utbytte av kurset.

Målsetting: Gi en inngående forståelse av hvordan IP-ruting virker, samt forklaring på de viktigste begrepene innenfor feltet.

INNHOLD:

Hva er ruting?

Rutere kontra broer/svitsjer

Rutere og IP

- Vanlige feil ved valg av IP-adresser
- Adressemasken, og hvordan den brukes

Generelt om konfigurering av rutere

- Konfigurasjon av interfaces (lag 1/2)
- Konfigurasjon av ruting (lag 3)
- Filtrering/brannveggfunksjoner/aksesslister
- Address translation
- Spoofing
- Kompresjon/kryptering

Rutingtabellen

- Hva inneholder den, og hva betyr det?

Classfull og classless ruting

Classfull ruting og subnetting

- Hvordan subnetting påvirker antall subnett og noder pr subnett

Routing Information Protocol (RIP)

- Initialisering av rutingtabell
- Ruternes utveksling av rutinginformasjon
- Oppbygging av rutingtabell
- Distance Vector Algoritmen

RIP - problemer og deres løsninger

Split horizon
Poison reverse
Triggered Updates og Hold Down

RIP - Topologiendringer og konvergens

Hvordan endringer oppdages og rapporteres
Timing

Begrensninger i RIP

Distribusjon av rutinginformasjon/broadcast
Kostnadsberegning
Antall hopp
Alternative ruter
Autentisering

RIPv2

IGRP - fra RIP med forbedringer

Classless ruting og variable subnettmasker

Introduksjon og diskusjon av subnettmasker av variabel lengde
RFC 1219

Open Shortest Path First (OSPF)

Initialisering av rutingtabell
Ruternes utveksling av rutinginformasjon
Link Status Algoritmen (LSA)
Kostnadsberegning
Beregning av rutingtabell / Dijkstra's Algoritme
'Hello'-meldinger
Designated router
Konvergens i OSPF

Bruk av områder (areas) i OSPF

Aggregering av ruter

EIGRP - forbedret IGRP

Supernetworking

Classless InterDomain Routing (CIDR) / RFC 1519
Eksempel på CIDR
Supernetworking i eget nettverk

Eksterne (exterior) rutingprotokoller

Autonome systemer
EGP
BGP
IDRP

Valg av rutingprotokoll

Blanding av rutingprotokoller

Protokoller som påvirker rutingen

- Reservasjon av ressurser

 - RSVP

 - DiffServ

- Switching i ruterne

 - MPLS

Spesielle ting som påvirker ruting

- IP-options

 - Source routing

 - Record route

- ICMP

 - Route Redirect

QUALITY OF SERVICE OG POLICYBASERTE NETTVERK

Kurset varer en dag og tar opp teknikker for styring av ressursbruk og -prioritering i nettverket. Policy-basert adgangs- og ressurskontroll er av mange ansett for å være det neste paradigmeskiftet i kontroll av og styring med bruk og utvikling av nettverket. Relevante teknologier, mekanismer og protokoller på lag 2 og 3 diskuteres og settes i sammenheng med hverandre samtidig som eksempler gjennomgås for å sette det hele i system.

Målgruppe: Nettverksadministratorer og andre som ønsker å forberede seg til neste generasjon av nettverksstyring; selgere som vil orientere seg mot fremtidige produkters funksjonalitet; andre med generell interesse for utviklingen innen nettverk.

Forkunnskaper: Minimum grunnkurs i nettverk, men helst tilsvarende TCP/IP-kurset for å ha fullt utbytte.

Målsetting: Gi inngående forståelse av hvordan QoS fungerer i nettverk og gi grunnlag for å kunne ta beslutninger om hvordan det kan innføres i eget nettverk.

INNHold:

Hvorfor Quality of Service (QoS) og Policy Baserte Nettverk (PBN)?

Eksempel på ukontrollerte aktiviteter

Eksempler på policy baserte aktiviteter

ToS, CoS eller QoS?

Hva er QoS i nettverk? En oversikt.

- QoS parametre
- Grunnleggende QoS ressurser
- Mekanismer for håndtering av nettverkstrafikk
- Allokering av QoS ressurser i nettverkskomponenter

QoS teknologier

- Mekanismer for trafikkhåndtering
 - 802.1p
 - Differentiated Services (DiffServ)
 - Integrated Services (IntServ)
 - ISSLOW
 - ATM
- Sesjonshåndtering kontra aggregering/klasser

Mekanismer for langsiktig og kortsiktig konfigurasjon av ressurser

- Langsiktig kontra kortsiktig
- "Top Down" kontra signalert ressursallokering
- RSVP og SBM

RFC 2753 -- Rammeverk for policy basert adgangskontroll

Mekanismer og protokoller for policy basert adgangskontroll

Policy Data Store -- Katalogtjenester

LDAP

Policy Decision Points (PDP)

Policy Enforcement Points (PEP)

Common Open Protocol Services (COPS)

Service-garantier i QoS-nettverk

Ende-til-ende garantier

Effektivitet kontra service-garantier

Signalering i nettverket

Trafikklasser

Trafikkforming (traffic shaping)

Leaky bucket

Token bucket

Class-based shaping

Kvalitet, effektivitet og overhead

Et QoS-basert nettverk

Lokale og globale QoS-mekanismer

RSVPs rolle

RSVP; mapping til IntServ

DiffServs rolle

Per-Hop Behavior (PHB)

DiffServ Code Point (DSCP)

IntServ; mapping til DiffServ

RSVP til ressursallokering i et DiffServ nettverk

QoS i lokalnettet

802.1p aggregering og tagging

RSVP, IntServ og mapping til 802.1p

QoS i en host

802.1p

RSVP

DSCP

Teknikker for prioritert køing og sending

FIFO

Strict priority

Round robin

Fair queuing

Weighted fair queuing

Stochastic fair queuing

Class-based queuing

Anvendelse av Policy i det QoS-baserte nettverk

QoS-funksjonalitet i eksisterende nettverksutstyr

PC'er og arbeidsstasjoner

Rutere

Svitsjer

Policy servere (PDP)

VOICE OVER IP (VOIP)

Kurset går over en dag og gir en innføring i det mange mener vil bli den neste revolusjonen innen kommunikasjon: full sammensmelting av telefoni og datakommunikasjon. Det gis en grundig innføring i VoIP og de protokollene VoIP baserer seg på. Alternative protokoller sammenlignes.

Målgruppe: Telefoni- og/eller IT-ansvarlige i organisasjonen/bedriften, serviceingeniører, brukere med spesiell interesse for telefoni og data.

Forkunnskaper: "Grunnkurs i nettverk og datakommunikasjon" eller tilsvarende for å ha fullt utbytte av kurset.

Målsetting: Gi en grundig innføring i VoIP og samspillet mellom de protokoller og teknologier VoIP baserer seg på.

INNHold:

Stemme og data i felles nettverk; alternativene

- Asynchronous Transfer Mode (ATM)
- Frame Relay (FR)
- Internet Protocol (IP)

Krav til sanntids dataoverføring

VoIP: protokoller og standarder

TCP/IP-stack'en -- hvilke protokoller?

Standarder for kontroll med overføring lyd og bilder

- Real Time Protocol (RTP)
- Real Time Control Protocol (RTCP)
- Real Time Streaming Protocol (RTSP)

Standarder for oppsett av forbindelse over datanett

- H.323 -- en omfattende multimedieprotokoll
- SIP - IETF's konkurrent til H.323
- H.248/MGCP -- forenklet H.323?

Telefonkatalog i DNS

Protokoller for kontroll av nettverket

- Resource reSerVation Protocol (RSVP)
- DIFFerentiated SERVices (Diffserv)
- MultiProtocol Label Switching (MPLS)

IP telefonen

- Hvordan virker den?
- Gatekeeper
- Vil den virke på et offentlig nett?

PBX-til-PBX kommunikasjon

Privat vs. offentlige nett

Et oppsett for VoIP

En VoIP gateway's oppgaver

Gatekeeper's funksjon

Problemstillinger

Overhead

Kompresjon

Forsinkelse

Prioritering og QoS

Jitter

Sikkerhet

VoIP og brannmur

Hvordan arbeider brannmuren?

Hvorfor blir den forvirret av VoIP?

VoIP -- en statusrapport

Noen forslag til implementeringsplan

TRÅDLØSE NETTVERK 802.11

Dette to-dagers kurset gir en innføring i det mange mener vil bli en uunnværlig del av fremtidens nettverk: radiobasert forbindelse som gir full mobilitet for brukerne. Tre temaer står i fokus: teknologiens virkemåte, sikkerhet og installasjon. Det gis først en grundig innføring i fysisk lag hvor teknologier som Spread Spectrum, Frequency Hopping, Direct Sequence og OFDM gjennomgås. Antennenes virkemåte, betydning og effekt tas opp. På MAC-laget går vi gjennom begreper som CSMA/CA, roaming og PCF. Vi sammenligner de aktuelle teknologiene 802.11a, b og g. Vi ser hvor Bluetooth blander seg inn i bildet. Videre ser vi på sammenkopling av trådløse nettverk og tradisjonelle kabelbaserte nettverk. Mikrobølge-baserte WAN-forbindelser (WWAN, radiolinje, trådløs aksess) blir også diskutert. Til slutt kaster vi et blikk på noen mulige applikasjoner for trådløse nettverk, bl. a. IP-soner, enkelte case studies og hvordan TCP/IP berøres av mobiliteten.

Sikkerhet i trådløse nettverk vies spesiell oppmerksomhet. WEP, 802.1x, WPA og 802.11i gjennomgås.

Et trådløst nettverk vil være installert i kurslokalene under kurset. På slutten av kurset vil det bli demonstrasjoner og prøvekjøring.

Målgruppe: Kurset egner seg for IT-ansvarlige, serviceingeniører, brukere og andre med interesse for kommende teknologier.

Forkunnskaper: Det forutsettes forkunnskaper tilsvarende "Grunnkurs i nettverk og datakommunikasjon" for å ha fullt utbytte av kurset.

Målsetting: Gi en grundig innføring i aktuelle trådløse LAN- og WAN-teknologier, og gjøre deltakerne i stand til å vurdere og installere WLAN på eget grunnlag.

INNHold:

Trådløse nettverksteknologier

IEEE 802.11 standarder

802.11 og OSI-modellen

802.11 fysisk lag

- Arkitektur
- Aktiviteter
- Infrarødt fysisk lag
- Spread Spectrum radio
- Frequency Hopping Spread Spectrum (FHSS)
- Direct Sequence Spread Spectrum (DSSS)
- Orthogonal Frequency Division Multiplexing (OFDM)

Antenner

- Antenne-parametre
- Antenne-typer
- Rekkevidde

Enkelte aktuelle antenner
"The Cantenna" -- selvbyggervarianten

802.11 MAC-lag

Topologi og terminologi
BSS, IBSS og ESS
Opptak av ny stasjon i WLAN
Autentisering av stasjoner
Assosiasjon
Roaming

Forsendelse av data

Distributed Coordination Function (DCF / CSMA/CA)
Point Coordination Function (PCF / Priority-based access)
InterFrame Space
"Hidden station" problemet
RTS/CTS
Fragmentering
Power Management

Sikkerhet i 802.11

Autentisering av stasjon
 WiFi Protected Access (WPA)
 802.1x og EAP
 802.11i
Kryptering og sikkerhet under sending
 Generelle problemer med nøkkeldistribusjon
 Wired Equivilant Privacy (WEP)
 Advanced Encryption Standard (AES)
 IPsec
Andre sikkerhetsrelaterte protokoller

Wi-Fi garanti fra WECA

Hva er det og hva betyr det.

802.11a kontra 802.11b kontra 802.11g

Forskjeller og likhetstrekk
Fordeler og ulemper
Hvilken skal jeg velge?

Andre teknologier

Bluetooth (eller 802.15)
 Personal Area Network (PAN)
 Hva er det, og hvor passer det inn?
 Konflikter mellom 802.11 og Bluetooth

Punkt-til-punkt forbindelser: WWAN

802.11b/g
802.11a
Repeater-funksjonen

Radiolinje
Aksessnett
Andre teknologier

Planlegging og installasjon av WLAN

Formål og målsetting
Hva slags applikasjoner?
Hvordan skal nettet befolkes?
Krav til bitrate
Aksesspunkter eller peer-to-peer, eller begge?
Plassering av aksesspunkter
Radiodekning og aksesspunkt-tetthet
Bygningen(e)
Hva med naboene?
Roaming
Valg av frekvenser/kanaler
Power over Ethernet
Redundans
Tilkobling til distribusjonsnett
VLAN i WLAN -- WLAN i VLAN?
Sikkerhetskrav
Valg av utstyr og leverandør

WLAN administrasjon & analyse

Case studies/applikasjoner

TCP/IP over WLAN

Problemstillinger og løsninger
Mobile IP (RFC 2002)

METODER I NETTVERKSANALYSE OG MONITORERING

Kurset går over en dag og gir en innføring i metoder og verktøy som kan brukes i overvåking av ytelse og feilsøking i nettverket. Kurset går inn i hva slags pro- og reaktivt arbeid som kan utføres med henblikk på å maksimere nettverkets oppetid og gjøre det 'usynlig' for brukeren, samt hvilke hjelpemidler som står til rådighet. Cases og eksempler gjennomgås.

Målgruppe: Alle som arbeider med nettverk, uansett størrelse. Spesielt de som er ansvarlig for å holde det i drift.

Forkunnskaper: Minimum "Grunnkurs i nettverk og datakommunikasjon" eller tilsvarende for å ha fullt utbytte av kurset, helst TCP/IP.

Målsetting: Gjøre brukeren i stand til å vurdere og innføre metoder, og ta i bruk verktøy, for analyse og monitorering i eget nettverk.

INNHold:

Analyse og monitorering

- Definisjoner
- Eksempler
- Hvorfor A&M?

Proaktivt kontra reaktivt arbeid

- Definisjoner
- Eksempler

Er reaktivt arbeid forårsaket av dårlig proaktivt arbeid?

Målsetting og strategi for nettverket

- Oppetid på 100 %, ikke 99,999 %!
- Nettverket bør være usynlig og umerkelig for brukeren.
- Quality of Service
- Reservert båndbredde
- Latency og jitter
- Service Level Agreement

Proaktivt viktigere enn reaktivt?

Kan proaktivt arbeide eliminere behovet for det reaktive?

Hva kan det proaktive arbeidet gjøre for oss og nettverket?

- Belastningsmålinger
- Belastningsfordeling
- Responstider
- Feil i nettverket
- Trafikkanalyser

Analyse og monitorering i et svitsjet nettverk

- Hva kan jeg se i et svitsjet nettverk?

Hvordan kan analyseutstyret kobles til?

Metoder og hjelpemidler i det proaktive arbeidet

- ping og traceroute
- Protokollanalysator
- Fjern-monitorering

Protokoller og standarder

- SNMP
- RMON

Belastningsmålinger

- 'Baselining'
- Trender
- Ekstrapolering og prognoser
- Hele eller deler av nettverket?
 - Segmenter
 - Interswitch linker
- Topper, bunner og gjennomsnitt

Hvordan er belastningen fordelt mellom ...

- Applikasjoner
- Protokoller
- Komponenter i nettverket
- Linker
- Trender og prognoser

Responstider

- Indikasjoner og målinger
- Utvikling

Feil i nettverket

- Kollisjoner
- Feil i rammer
- Omsendinger
- ICMP
- Halv / full dupleks

Trafikkmatrise

- Hvem kommuniserer med hvem?
- Protokollfordeling
- Fysisk kontra logisk trafikkflyt

Optimalisering og balanse

- Det er alltid en flaskehals ...

Hvordan kan jeg ...

- Dokumenter ditt nettverk!
- Forstå protokollene!
- Forstå applikasjonene!

Lær å bruke tilgjengelig verktøy

Det reaktive arbeidet: Troubleshooting

Analyser problemet

Hva er (tilsynelatende) problemet?
Hvilke noder er involvert?
Hvilke applikasjoner?
Hvilke protokoller?

En lagvis tilnærming

OSI-modellen som grunnlag for feilsøking
Protokollanalytorens rapportering

Feil i det fysiske transportsystemet

Kabler og konnektorer
Nettverkskort
Hva med boksene?
Radiobaserte forbindelser
Hjelpemidler
Eksempler

Linklaget

Ethernet
Token Ring
Trådløst
Eksempler

Nettverks- og transportlag

IP
TCP
UDP
ICMP - "den lille hjelperen"
Eksempler

Applikasjonen

Programmet
Serveren
Klienten
"Multi-tier" løsninger

Case studies

Oversikt over diverse hjelpemidler

KURSENE:

Alle kursene med dokumentasjon er forfattet av Matell Software AS og er Matell Software's eiendom. All dokumentasjon er skrevet på norsk.

En kursdag varer vanligvis fra kl. 9.00 - 16.00.

KURSLEDERE:

Kjell Mathiesen startet sitt arbeid i bransjen som programmerer i 1964 og har siden drevet med utvikling og implementering av software, bl. a. innen datakommunikasjon, samt rådgivning for installasjon og administrasjon av nettverk. Siden 1990 har han i økende grad vært benyttet som kursforfatter og -leder innenfor områdene nettverk og datakommunikasjon.

Roar Fuglseth har siden 1983 arbeidet med systemutvikling og implementering av software. Siden 1989 har han installert og driftet nettverk og kommunikasjonsløsninger. I den senere tid har han i større grad drevet rådgivende virksomhet for implementering av ny nettverks- og kommunikasjonsstruktur i bedrifter.