

Ad-hoc-nätverk och spontana nätverk

Bengt Ahlgren

CNA

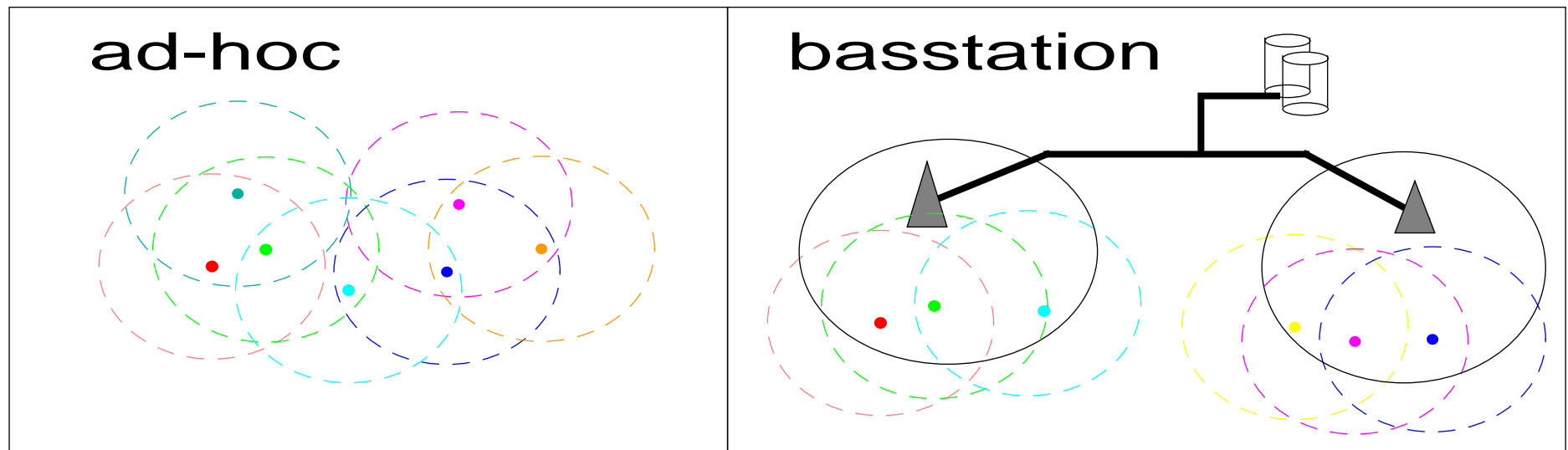
**Computer and Network
Architectures laboratory**

Översikt

- **Inledning**
- **Ad-hoc-nätverk**
 - **Vägval och vägvalsprotokoll**
 - **Strömförbrukning**
 - **Prestandautvärdering**
- **Spontana nätverk**
 - **autokonfigurering och tjänstelokalisering**
 - **spontant VPN**
 - **bekväm säkerhet**
- **Summering**

Mobila ad-hoc-nätverk – MANET

- **mobila multi-hopp trådlösa nätverk**
- **kapabla till autonom operation – oberoende av fast infrastruktur**
- **de mobila noderna samarbetar för att skapa nätverksinfrastrukturen**



Tillämpningar

räddningstjänsten

- **kan snabbt sätta upp ett självkonfigurerande nät på katastrofplats**

militär taktisk kommunikation

- **mobilt och adaptivt nät utan beroende till central nod för sin funktion**

kontor och hem

- **ej självklart, men ad-hoc-nät har önskvärda egenskaper som kan överföras till dessa miljöer, t ex direkt kommunikation mobil-mobil**

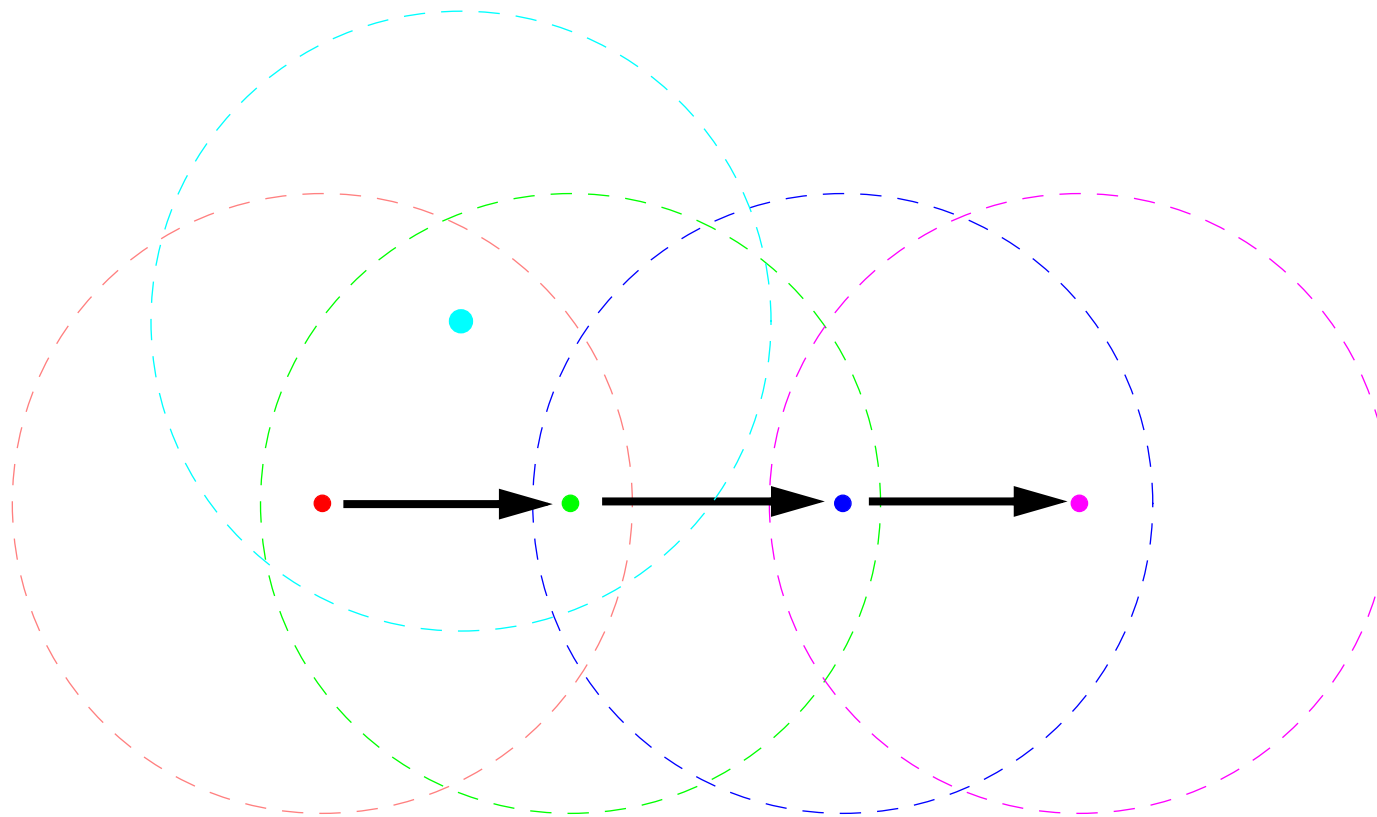
Vägvalsprotokoll

- **centralt för funktionen av ett ad-hoc-nät**
- **bygger på samma grundprinciper som i fasta nät: *link-state* eller *distance vector***
- **måste kunna hantera dynamiken med frekvent och icke predikterbara konnektivitetsförändringar**
- ***hidden terminal*-problemet**
- **bästa vägen mindre viktigt**

En uppsjö protokoll har sett ljuset de senaste åren. De mest lovande är:

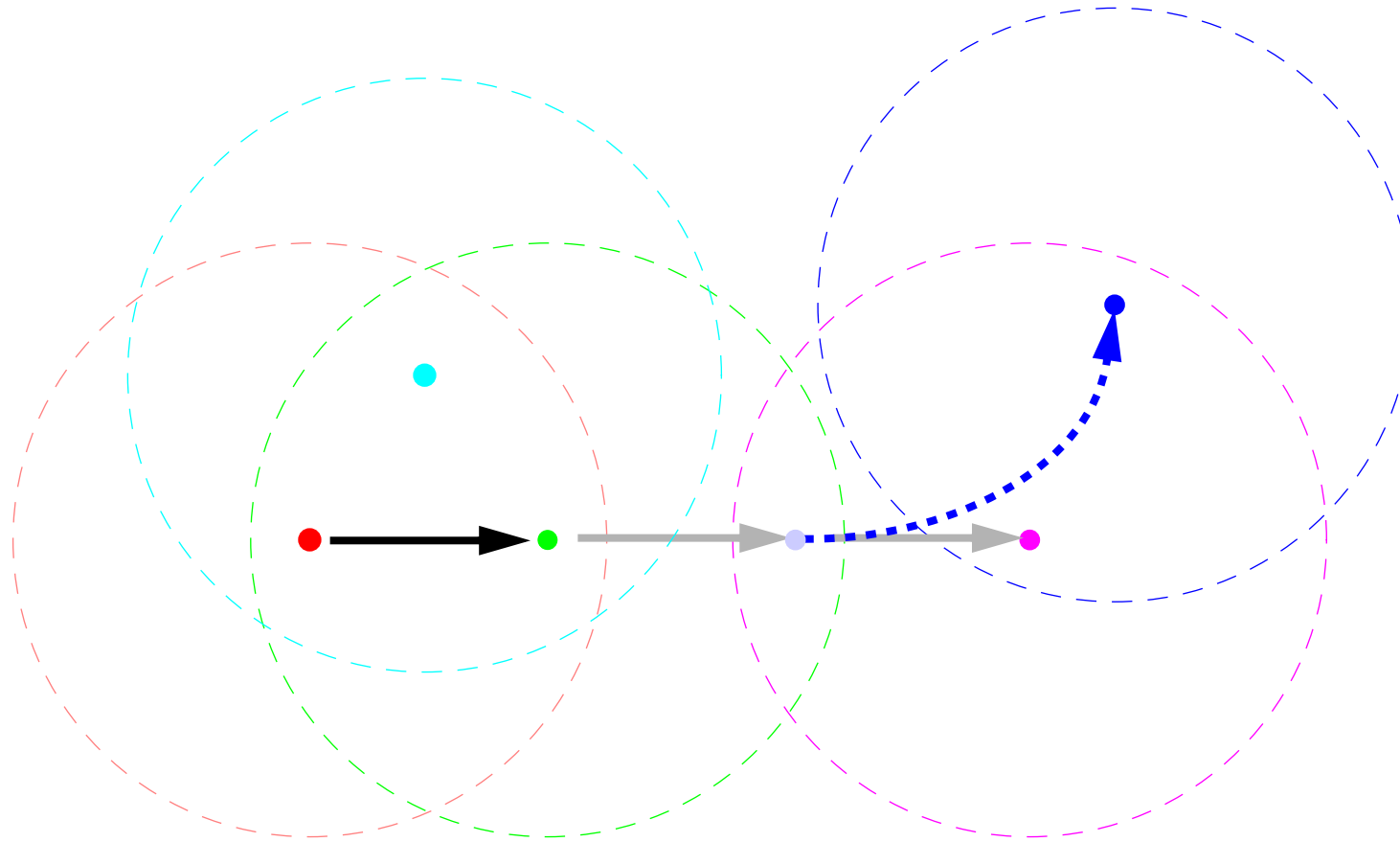
- **AODV – Ad-hoc On-demand Distance Vector**
- **DSR – Dynamic Source Routing**

MANET vägval



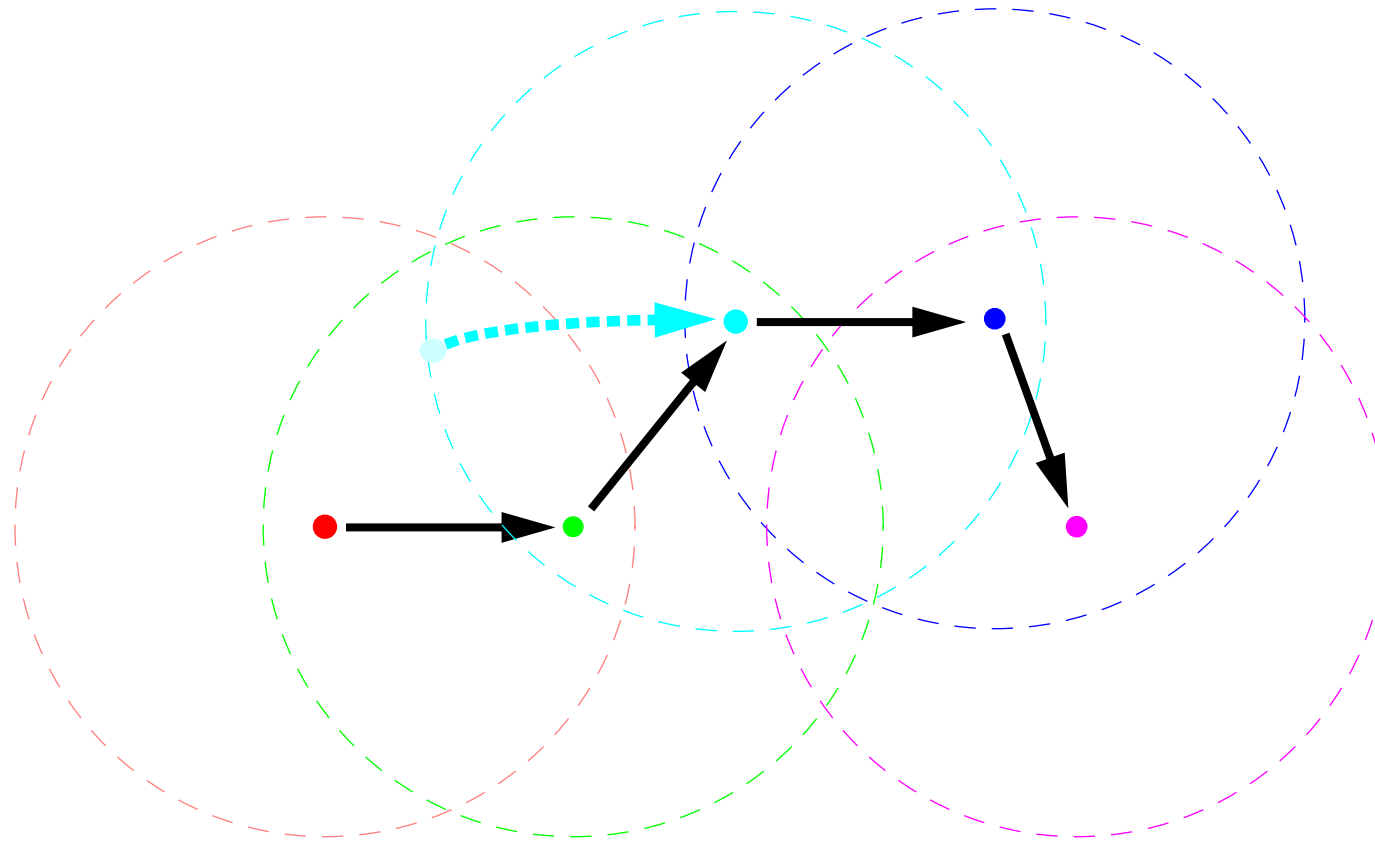
- vägar upptäcks dynamiskt

MANET vägval



- vägvalsfel uppstår ofta

MANET vägval



- nya vägar upptäcks

Exempel: AODV

Ad-hoc On-demand Distance Vector

- variant av konventionell *distance vector*
- vägval på begäran (on-demand routing)
- påstått vara loop-fritt
- väg-upptäckt genom *flooding* etablerar reverserad (temporär) väg
- väg-kvittens aktiverar framåt-vägen
- sekvensnummer garanterar vägens färskhet

Energi

Ingen central energihantering

Synonymt med bandbredd? – Nej!

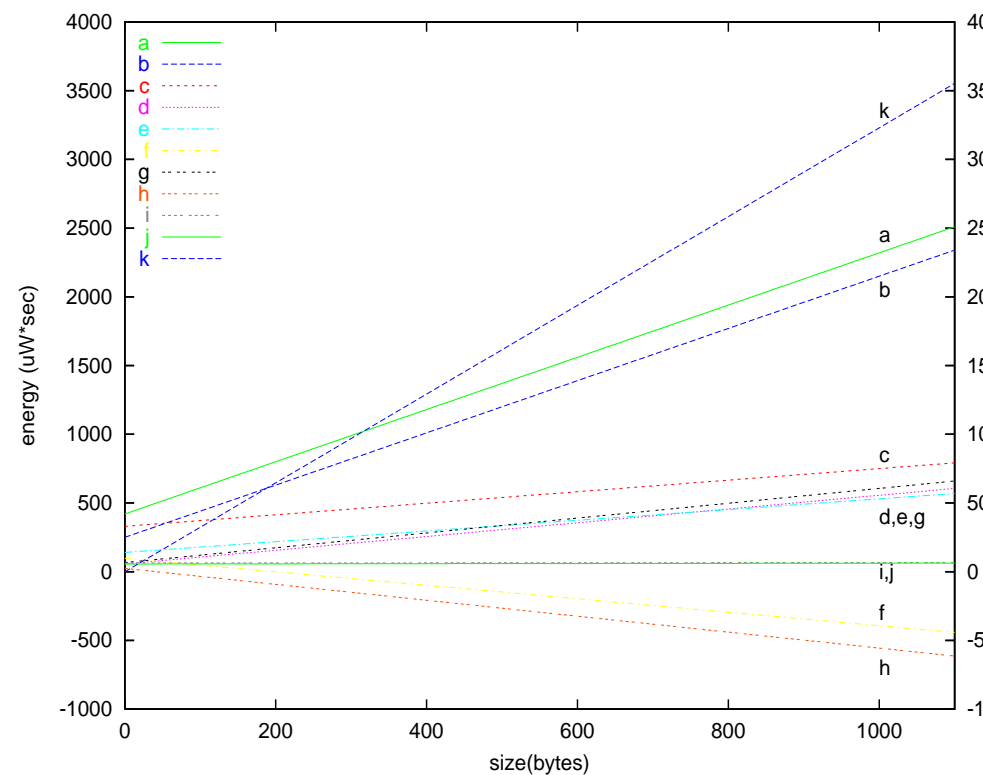
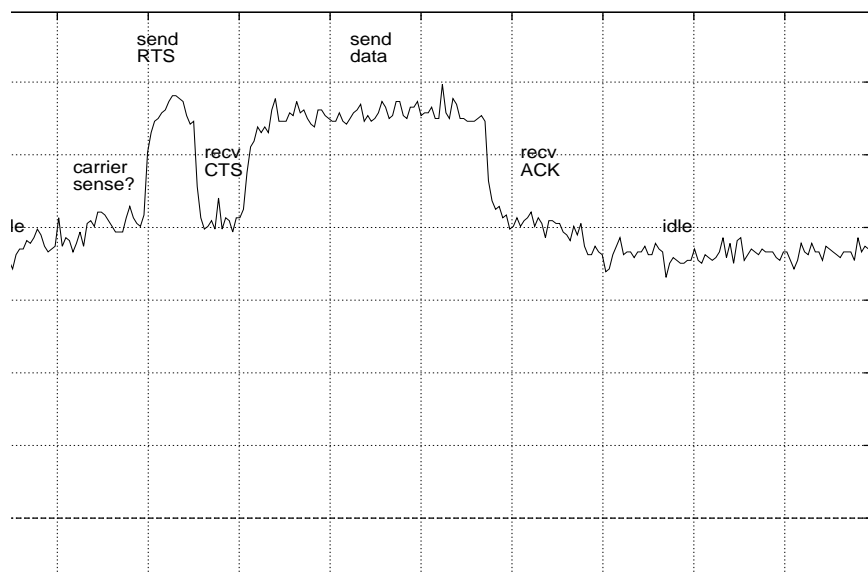
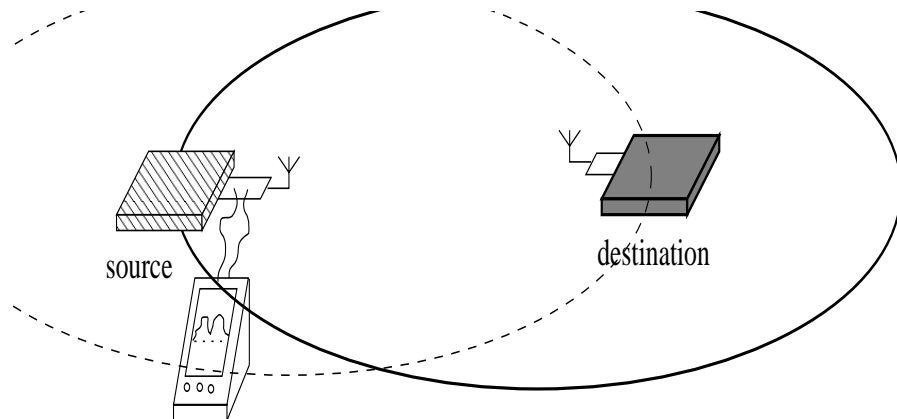
- **kostnad för att sända och ta emot, men också för att vara igång och bara lyssna**

Frågor:

- ***collision avoidance overhead***
- ***broadcast vs punkt-till-punkt-trafik***
- **inkrementell kostnad för data**

Mätningar

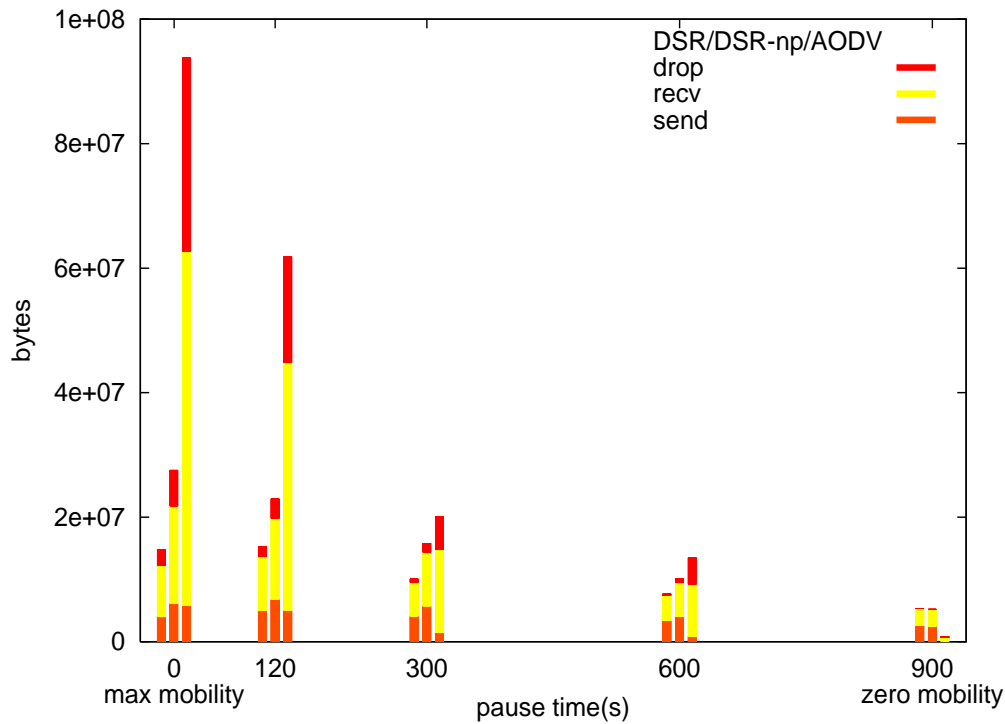
mätning av energi-förbrukning för kommersiellt IEEE 802.11 trådlös LAN interface



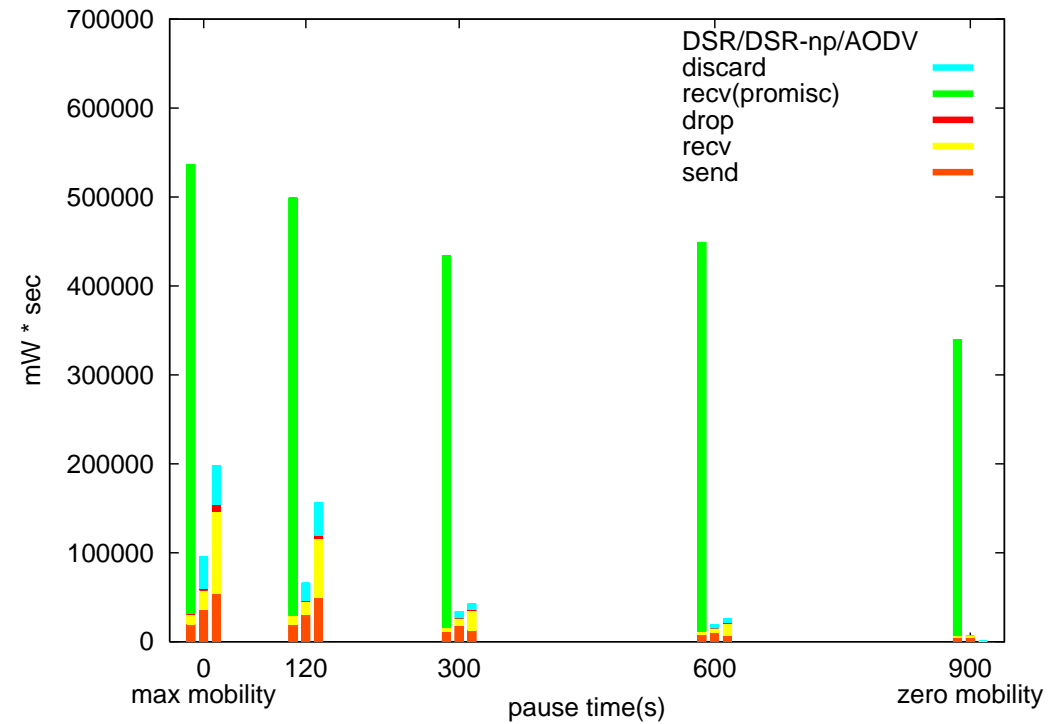
experimental circuit (top left)
raw data (bottom left)
linear power consumption curves (right)

Prestandautvärdering

Utöka existerande simuleringar med energiförbrukning
Protokoll som har bra bandbreddseffektivitet kan ha
mycket dålig energieffektivitet



routing overhead (traffic)



routing overhead (energy)

Ad-hoc vs. spontana nätverk

Ad-hoc-nätverk:

- **Dynamiska multi-hopp trådlösa nätverk kapabla att fungera utan basstationer. De mobila noderna samarbetar för att skapa nätverksinfrastrukturen i en mycket dynamisk och resursbegränsad miljö.**

Spontana nätverk:

- **Nätverk som uppstår spontant med lite konfigurerings beroende på plats och situation – kan vara ad-hoc, singel-hopp trådlöst eller trådbundet**
- **Scenarier: mötesrum, kontorsmiljö, flygplatslounge**

Spontana nätverk



Konfigurering

Konfigurering: adressering och konnektivitet

- 'lätt' för klienter, men svårare då du skall dela dokument, eller erbjuda andra tjänster
- **IPv6: state-less autoconfiguration – adresstilldelning utan serverstöd (till skillnad från DHCP)**

Relevanta IETF-aktiviteter:

- **Zero Configuration Networking WG (zeroconf) – Status: Internet Draft med krav**
- **IP Routing for Wireless/Mobile Hosts WG (mobileip) – mer och mer inriktad på IP i mobiltelefoninät**

Tjänstelokalisering

- **både tjänster som finns på platsen, och tjänster som erbjuds av deltagarna**
- **mycket relaterat till adressering när mobil nod skall erbjuda tjänst**
- **IETF: RFC2608 Service Location Protocol**
- **Sun: Jini**

Policy och säkerhet

Vem vill jag kommunicera med eller förmedla trafik åt?

- **säkerhetsmedlen måste vara *bekväma!***
- **hur etableras en säker association när vi träffas ad-hoc, som vid detta föredrag?**

Idé:

- **använd korthållskommunikation, tex IR för nyckeldistribution**
- **'spontant VPN'**



Summaring

Ad-hoc-nätverk:

- **mobilt trådlöst nät som inte behöver basstationer**
- **vägvalsprotkoll som klarar dynamiken**
- **strömförbrukningsegenskaper**

Spontant nätverk:

- **konfigurering automatiskt**
- **tjänstelokalisering**
- **policy och säkerhet**