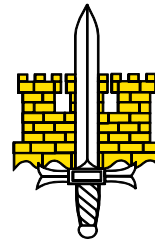




Internetin tulevaisuus

Hannu H. Kari



National Defence University
professor, research director





Teknologian merkitys





Teknologian merkitys

- Nopeat laajakaistaverkot joka kotiin
 - Mitä niillä tehdään?
 - Mitä palveluita niillä tarjotaan?
 - Kuka niitä tarvitsee?
- Teknologia on ”enableri”
 - Autot, sähkö, kännykät, Internet,...



www.daimler.co.uk

~100 vuotta



decorateyourgarage.com



www.macarthurcoal.com.au





Teknologian merkitys



www.route79.com



www2.jsonline.com



www.pennways.com



www.openfire.us



www.eia.doe.gov



en.wikipedia.org





Teknologian merkitys

Sama kehitys tapahtunut
Internetissä reilussa
10-15 vuodessa!





Teknologiatrenejä

- **Mooren laki:**

- ”laskentateho tuplaantuu joka 18 kk”

(<http://www.intel.com/research/silicon/mooreslaw.htm>)

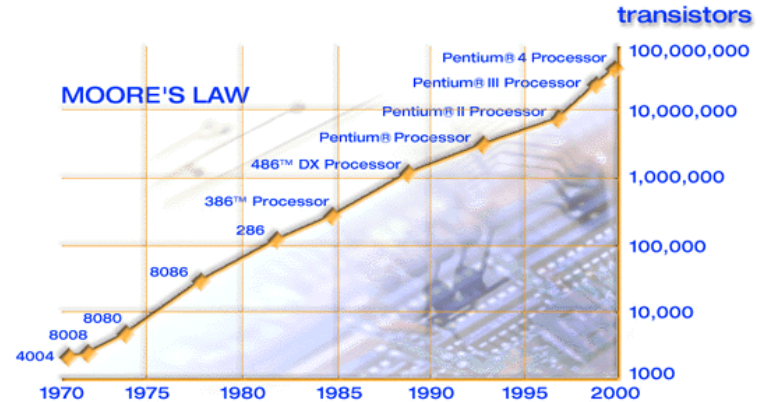
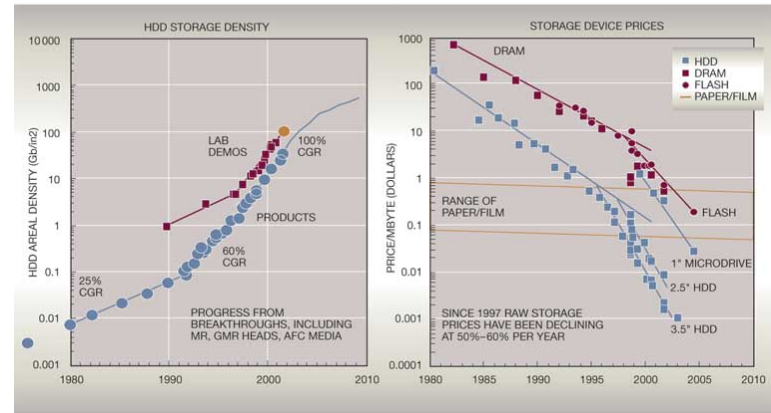


Figure 1 HDD storage density is improving at 100 percent per year (currently over 100 Gbit/in²). The price of storage is decreasing rapidly and is now significantly cheaper than paper or film.

- **Kryderin laki**

- ”tallennuskapasiteetti tuplaantuu 18...23 kk välein”

(http://www.reference.com/browse/wiki/Kryder's_law)





Matkapuhelimen kehitys



**1985,
10 kg**



**1990,
1 kg**



**1994,
0.25 kg**



**2006,
<100g**



**2010?,
20g?**



**2015?,
10g?**





Nykypäivän laitteita



Archos 404/504/604 kannettava videosoitin

- 160 GB kiintolevy
(30 DVD elokuvaa/700 h elokuvaa,
240 CD levyä/5500 h musiikkia,
70 000 digikuvaa)
- WLAN ja USB liityntä
- Internet-selain
- hinta 300...700 euroa



iPod nano

- 1...8 GB muistia
- 240 ...2000 kappaletta
- 15 gr
- 89+ euroa



LG KG920

- 5 megapixelin kamerapuhelin
- 2 GB mini SD muistikortti
- hinta 650 euroa



Kannettava: Apple MacBook

- 500 GB kiintolevy
- hinta n. 1000 euroa



Koti-PC

- 1500 GB kiintolevy
- 1 Gbit/s Ethernet, 108 Mbps WLAN
- hinta n. 1500 euroa





Digitaalinen tulevaisuus





Digitaalinen tulevaisuus

- Atomien siirtämisestä bittien siirtämiseen (Nicholas Negroponte: "Being Digital", 1995)

Vanha

- Videokasetti
- CD-levy
- Sanomalehti
- Pörssilehti
- Pankkikirja
- Sunnuntai-Hesarin asunnonvälitys
- Kirja

Uusi

- Nettilokuva (<http://www.sf-anytime.com>)
 - iTunes (<http://www.apple.com/itunes>)
 - Verkkolehti (<http://www.hs.fi>)
 - Verkkopörssi (<http://www.eqonline.fi>)
 - Nettipankki (<http://www.alandsbanken.fi>)
 - Nettivälitys (<http://www.oikotie.fi>)
 - Sähköinen kirja (<http://www.gutenberg.org>)
- [Huom! Sisällön kuluttaminen maksaa erikseen, Internet-liittymä erikseen!](#)





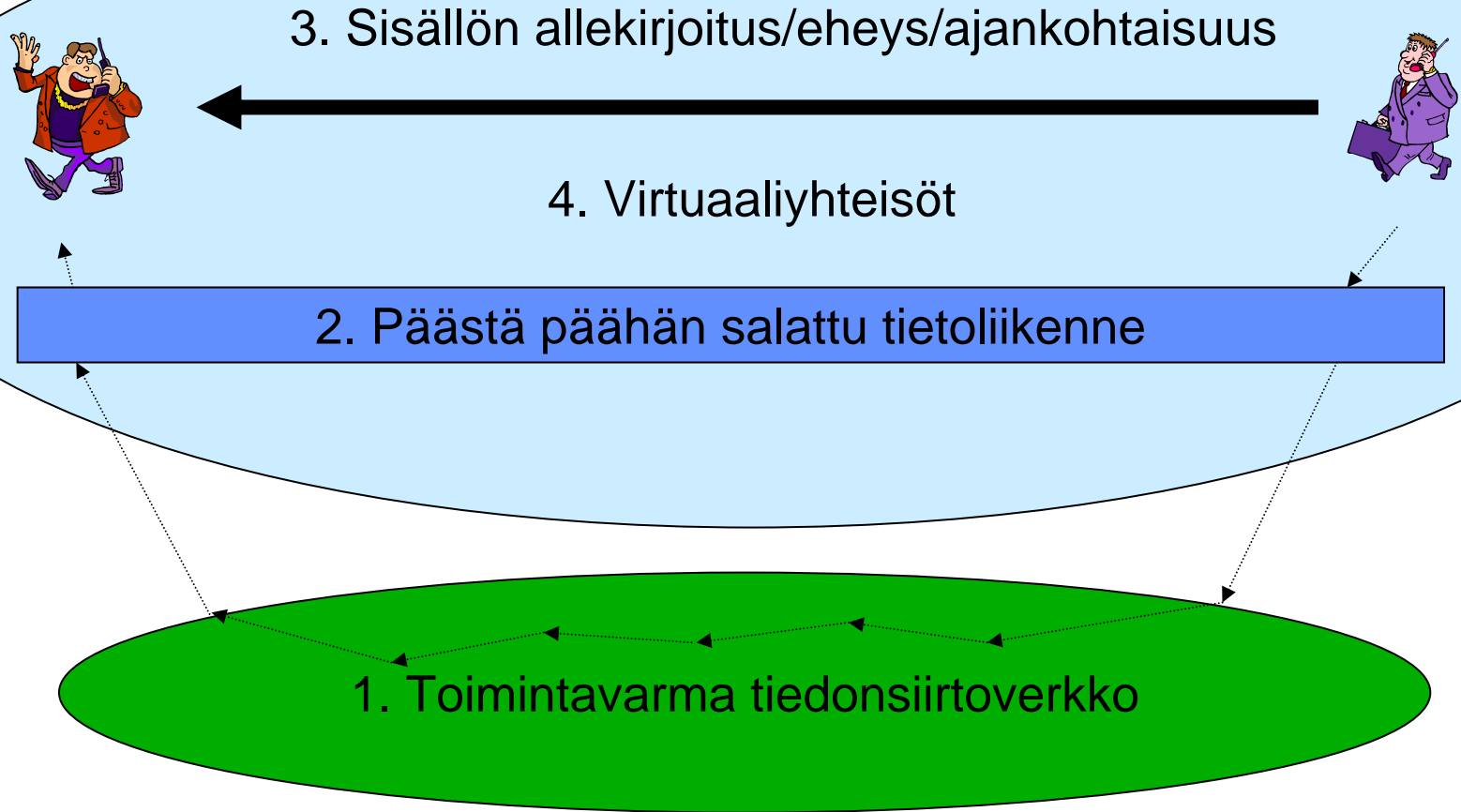
Tulevaisuus

- Vanha tapa
 - Sekventiaalinen kirja/elokuva/lehti
 - Sisältö vanhentunutta jo ilmestyessään
- Uusi tapa
 - HyperText
 - Linkkejä eteen-/taaksepäin, taustatietoon, sivuhyppyjä
 - Aina ajantasalla
 - Rajoittamaton määrä tietoa tarjolla verkosta
 - ”Ubiquitous- access” eli Internet saatavissa kaikkialla
 - Mutta kapasiteetti ja hinta vaihtelee





Neljä ratkaisutasoa Internetin ongelmiin





Turvallinen Internet

1. Infrastruktuurin toimintavarmuus turvattu
 - Netti-liikennepoliisi valvoo, että verkko toimii ja kaikki noudattavat ”liikennesääntöjä”
2. Tiedonsiirto salattua päästä päähän
 - Luvattomat tahot eivät pääse näkemään/muuttamaan tietoa
3. Tiedon eheys, ajankohtaisuus tarkistetaan
 - Automaattinen ”väärennetyn tiedon tunnistus”
 - Voin olla varma, että WWW-sivun on tehnyt oikea taho tai sähköpostin lähettänyt oikea henkilö
4. Rajoitettu yhteisö
 - Vain hyvinkäyttäytyvät, yhteisöön kuuluvat jäsenet voivat viestiä keskenään
 - Väärinkäyttäjät poistetaan yhteisöstä
5. ”Hyvä brändi”





Tulevaisuus



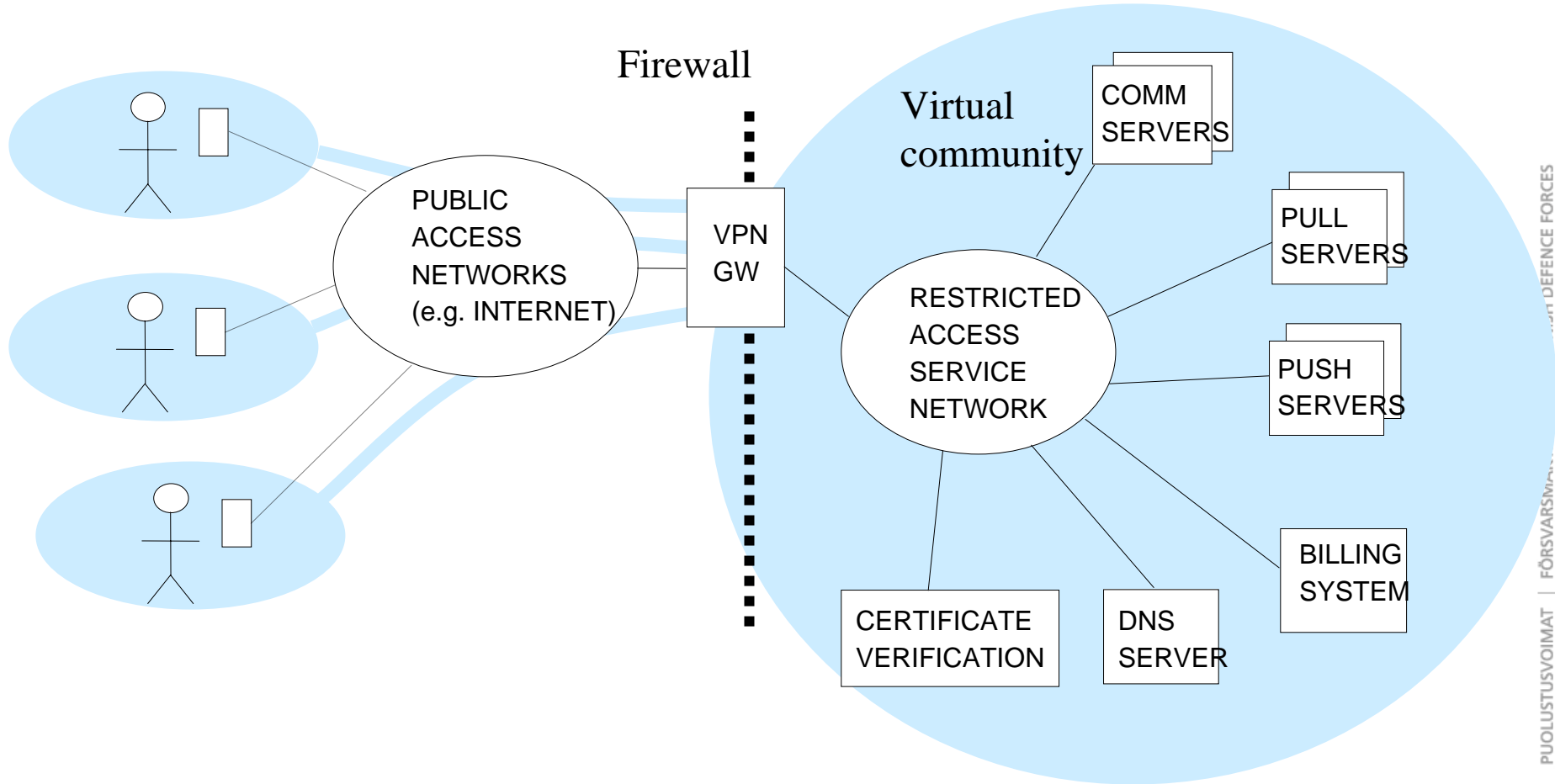


Virtual communities/ Recipient controlled communication





Virtual communities: (picture from year 2000)



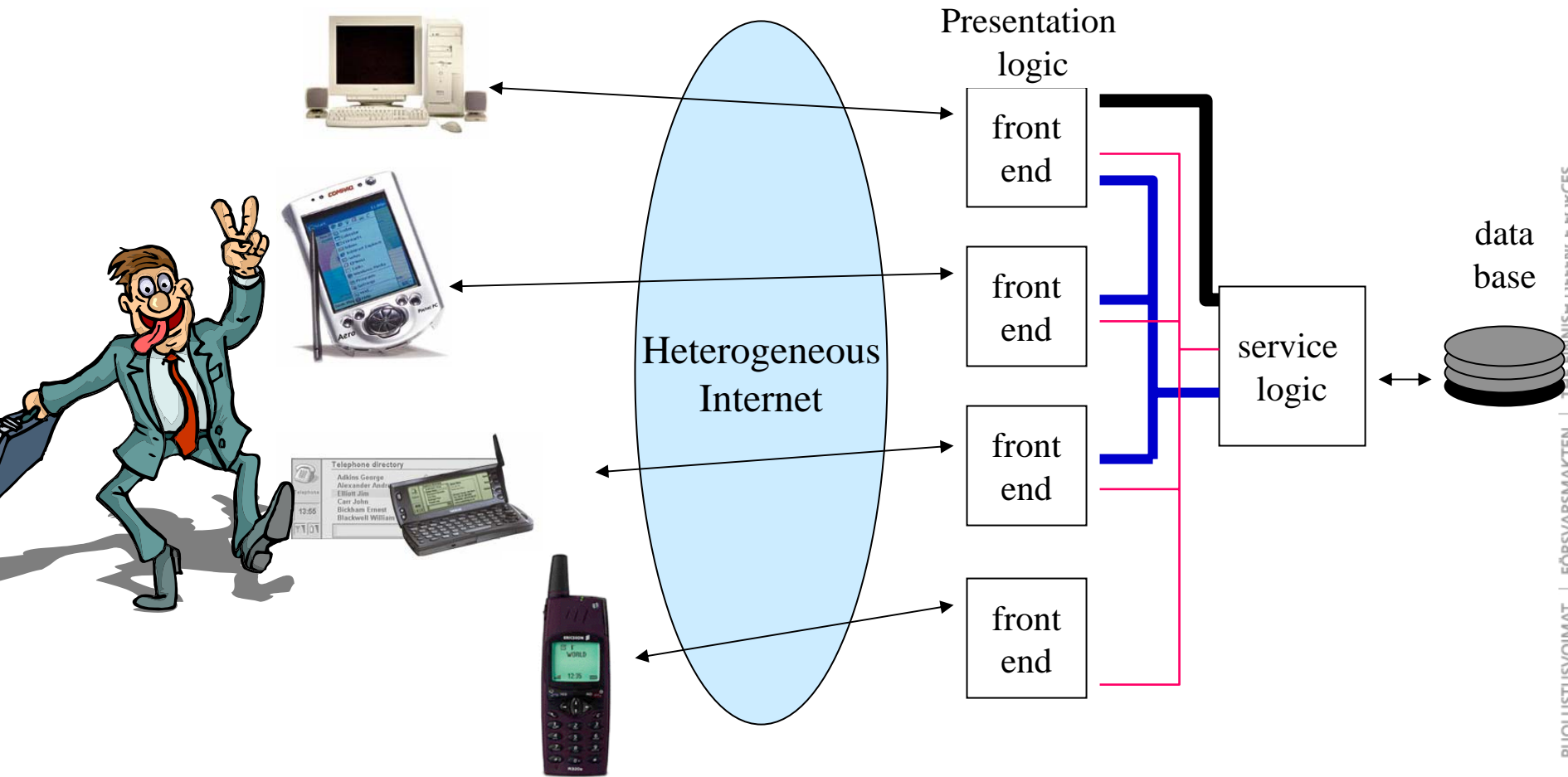


Heterogeneity





Future services



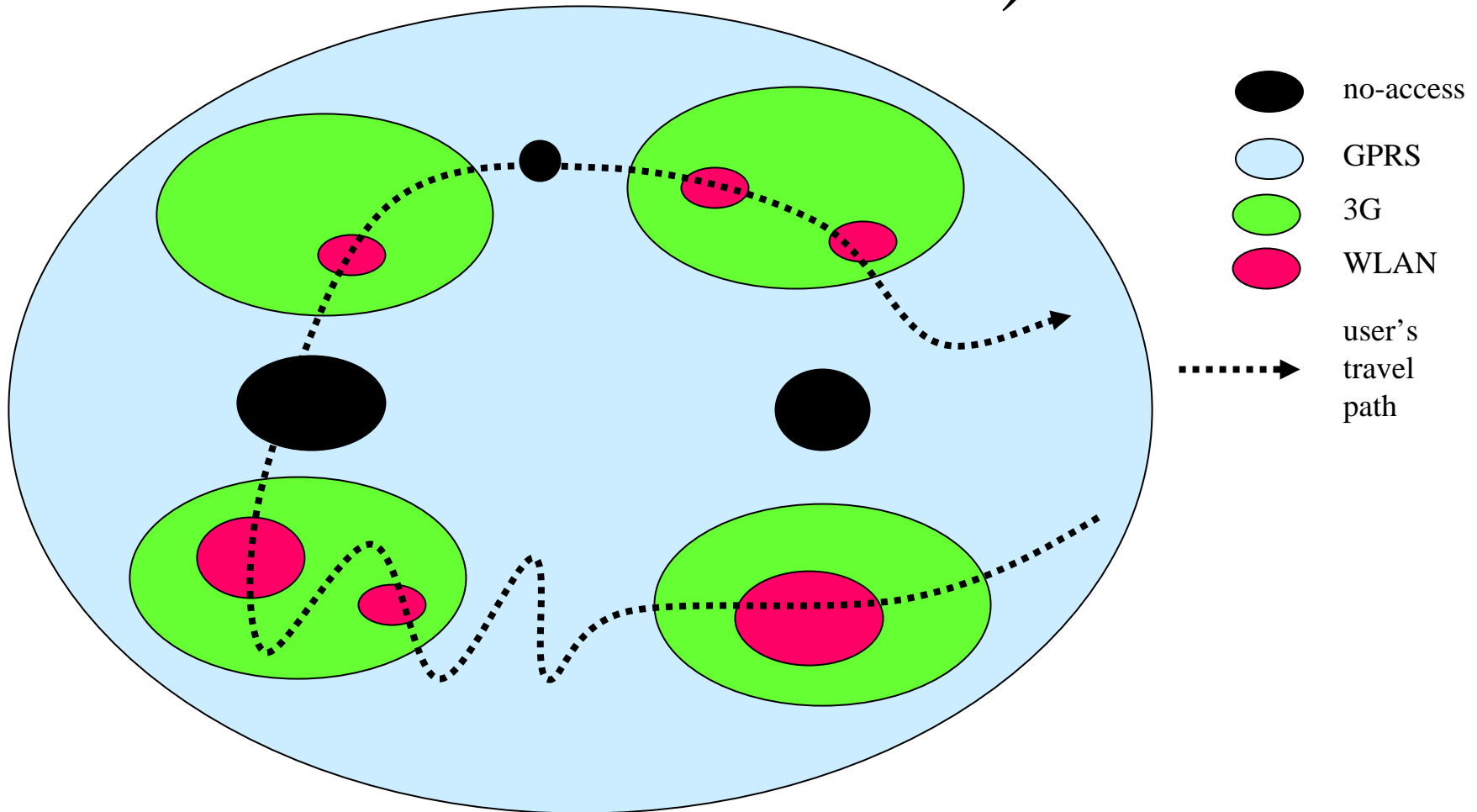


Monikanavaisuus





Monikanavaisuus: Historia (kuva vuodelta 1998)





Monikanavaisuus

- Käännetään ajattelumaailma ylösalaisin
 - Vanha ajattelumalli:
 - Päätelaitte hakee tietoa kulloinkin parasta kanavaa pitkin
 - Uusi ajattelumalli
 - Palvelut jakavat tietoa kaikkia kanavia pitkin, päätelaitteet poimivat paloja kulloinkin tarjollaolevista lähteistä





Monikanavaisuuden edut

- Tehokkuus
 - Parannetaan tavoitettavuutta
 - Nopeutetaan tiedon perillemeno
- Vikasietoisuus
 - Häiriöalttius pienenee
 - Vaikeampi häiritä
- Kustannustehokkuus
 - Edullisempi, kun kaikkia verkkoja ei tarvitse rakentaa kaikkialle
- Turvallisempi
 - Tiedon eheys ja luottamuksellisuus voidaan hoitaa samoilla menetelmillä kaikissa verkoissa
- Hallittavampi
 - Sama tieto siirtyy kaikkialle



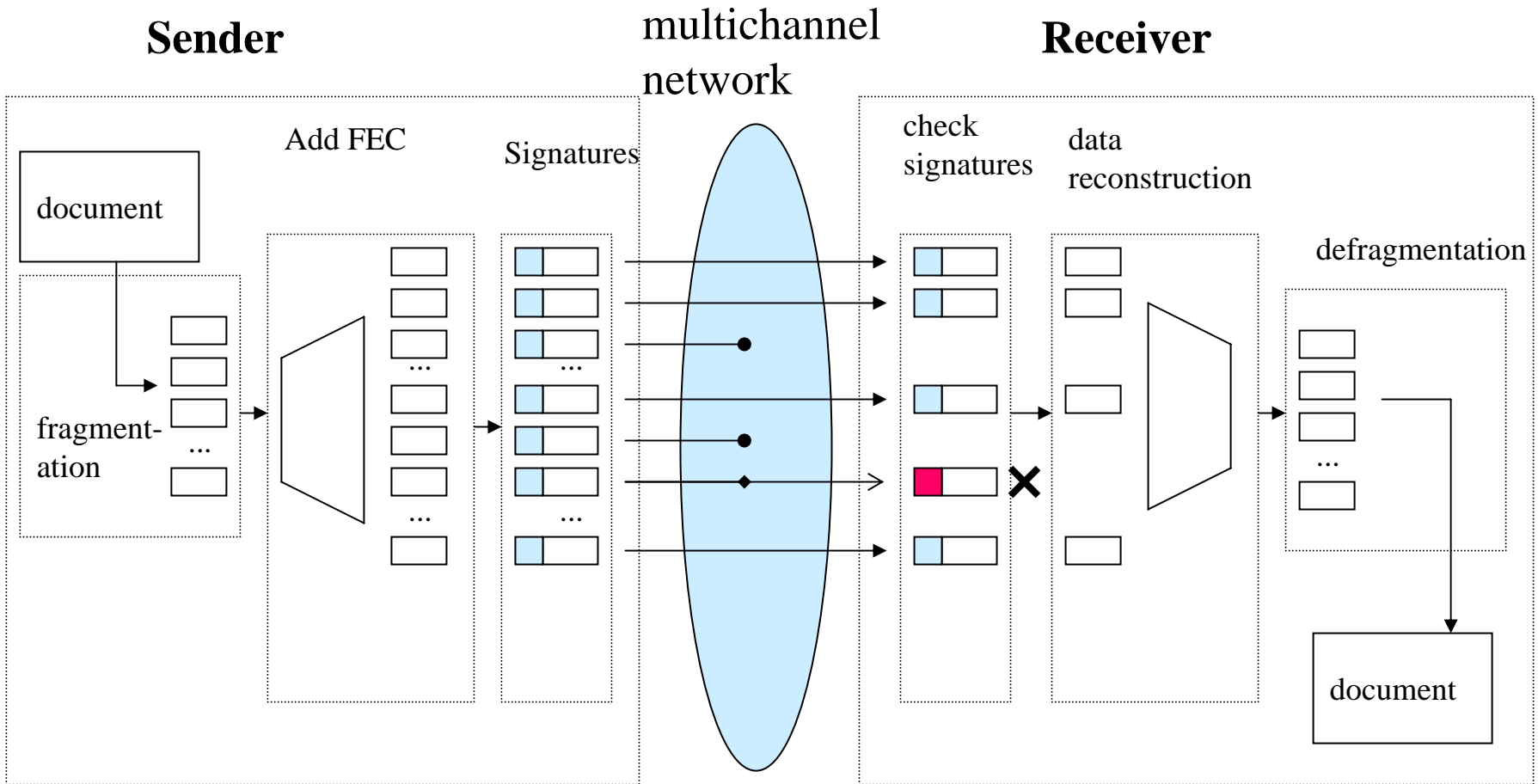


Hyperdistribution



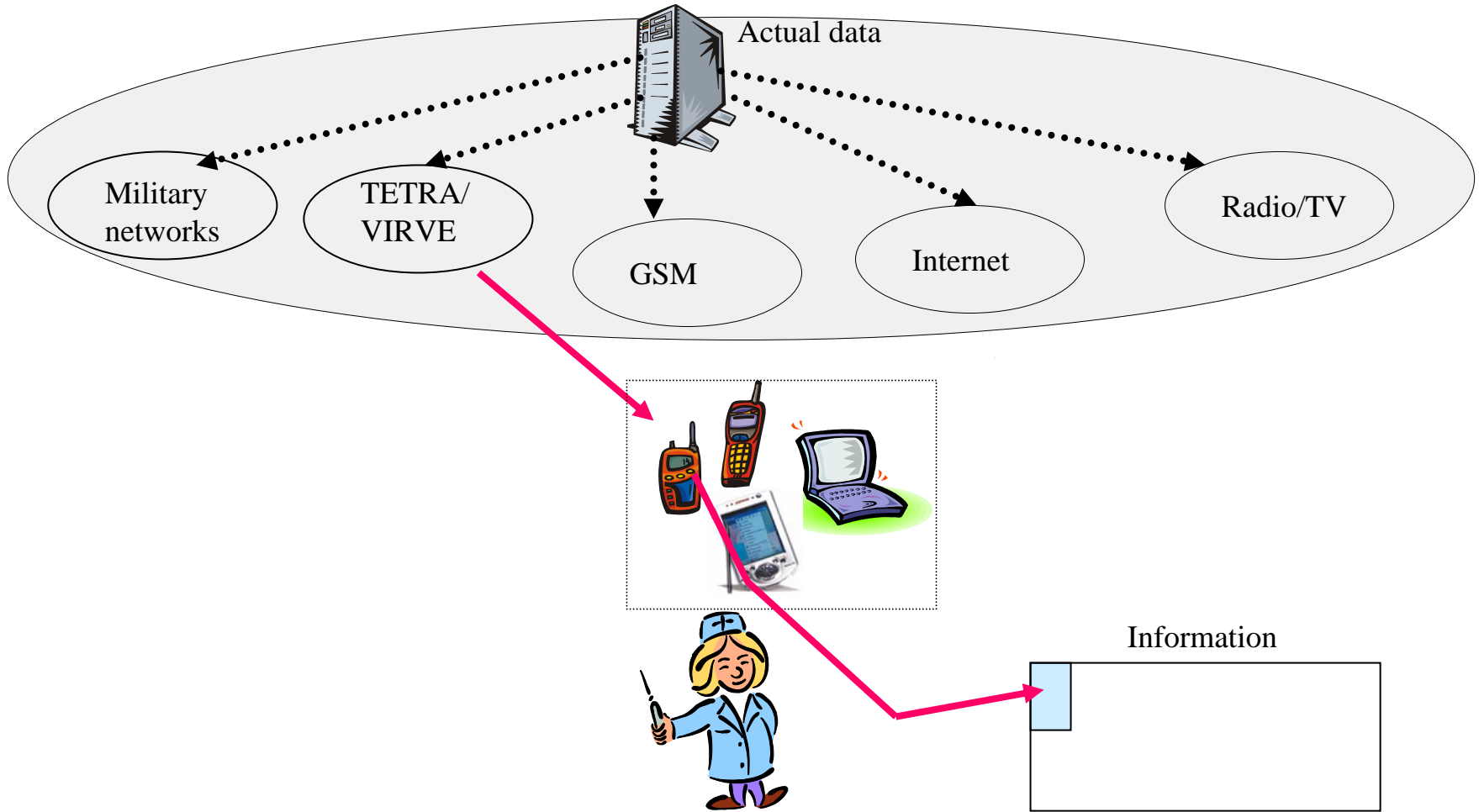


Reliable delivery of one document



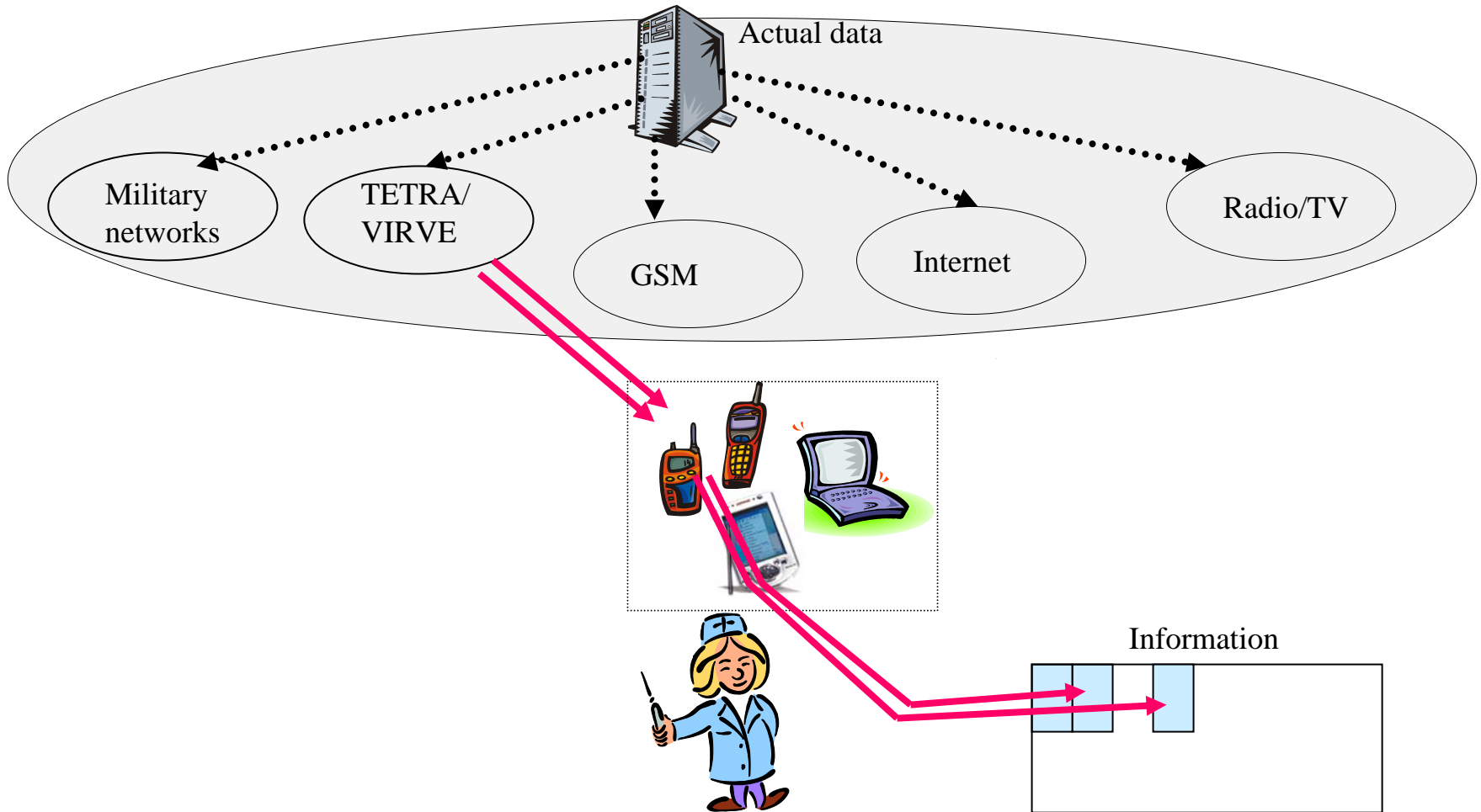


Multichannel data delivery



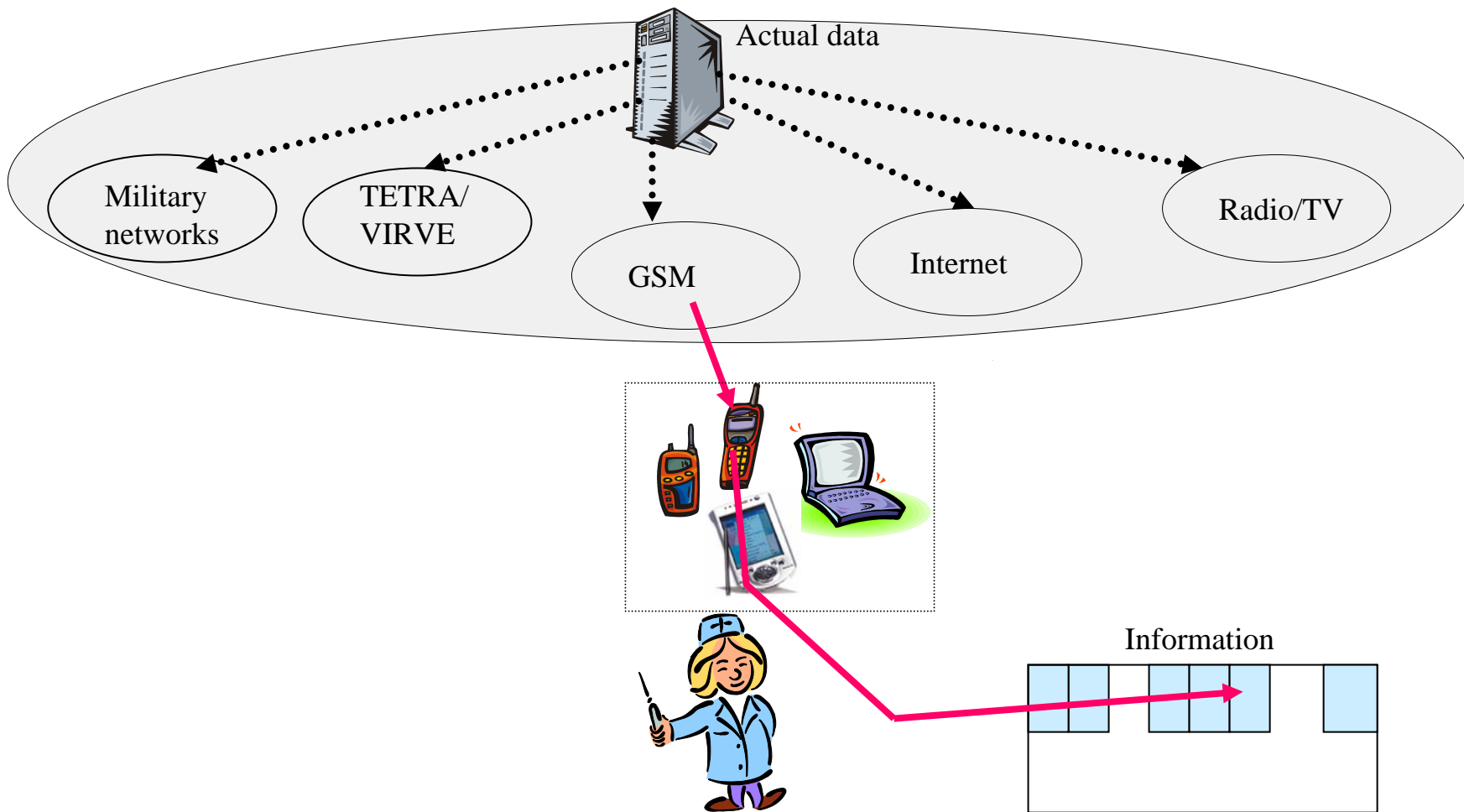


Multichannel data delivery



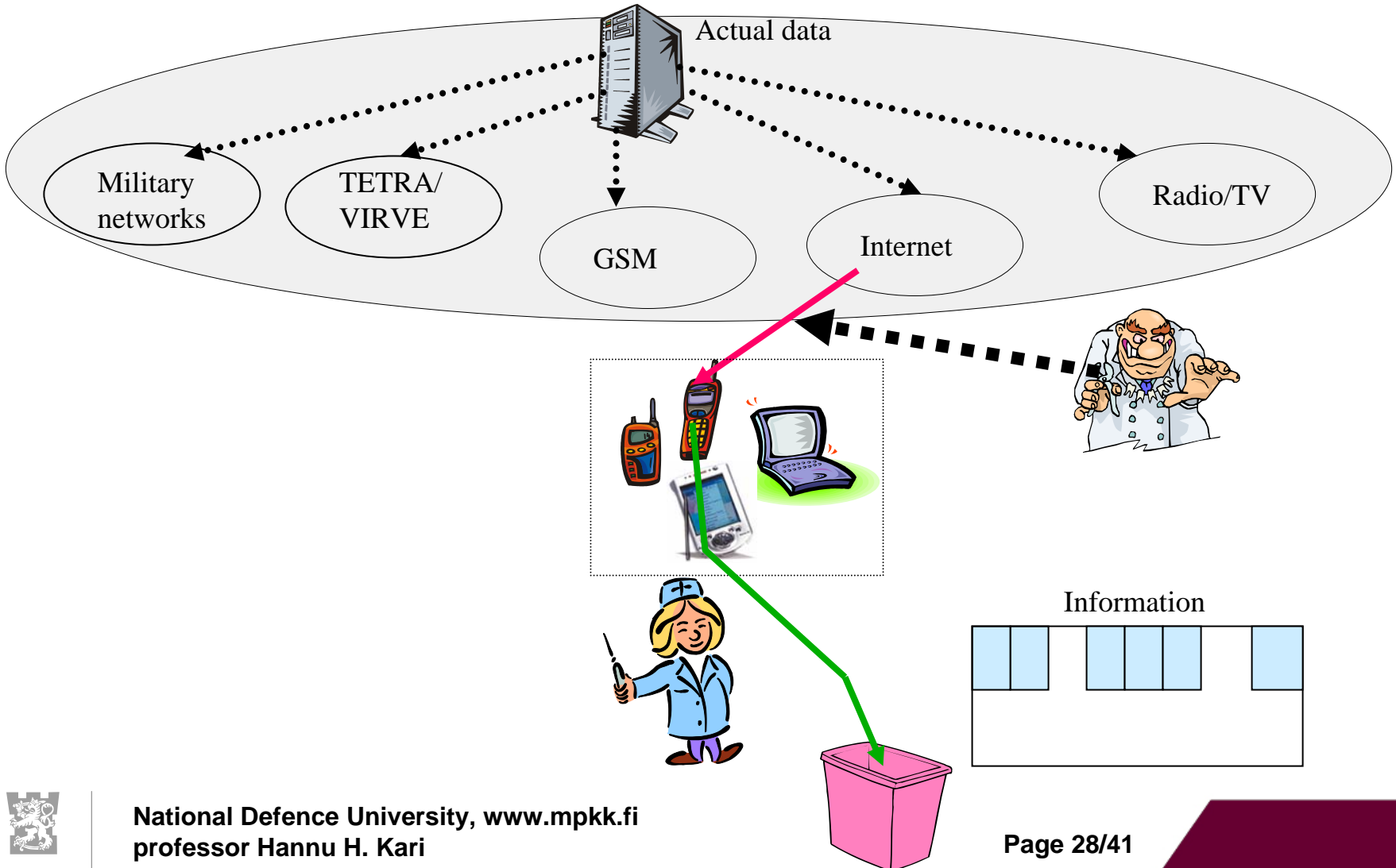


Multichannel data delivery



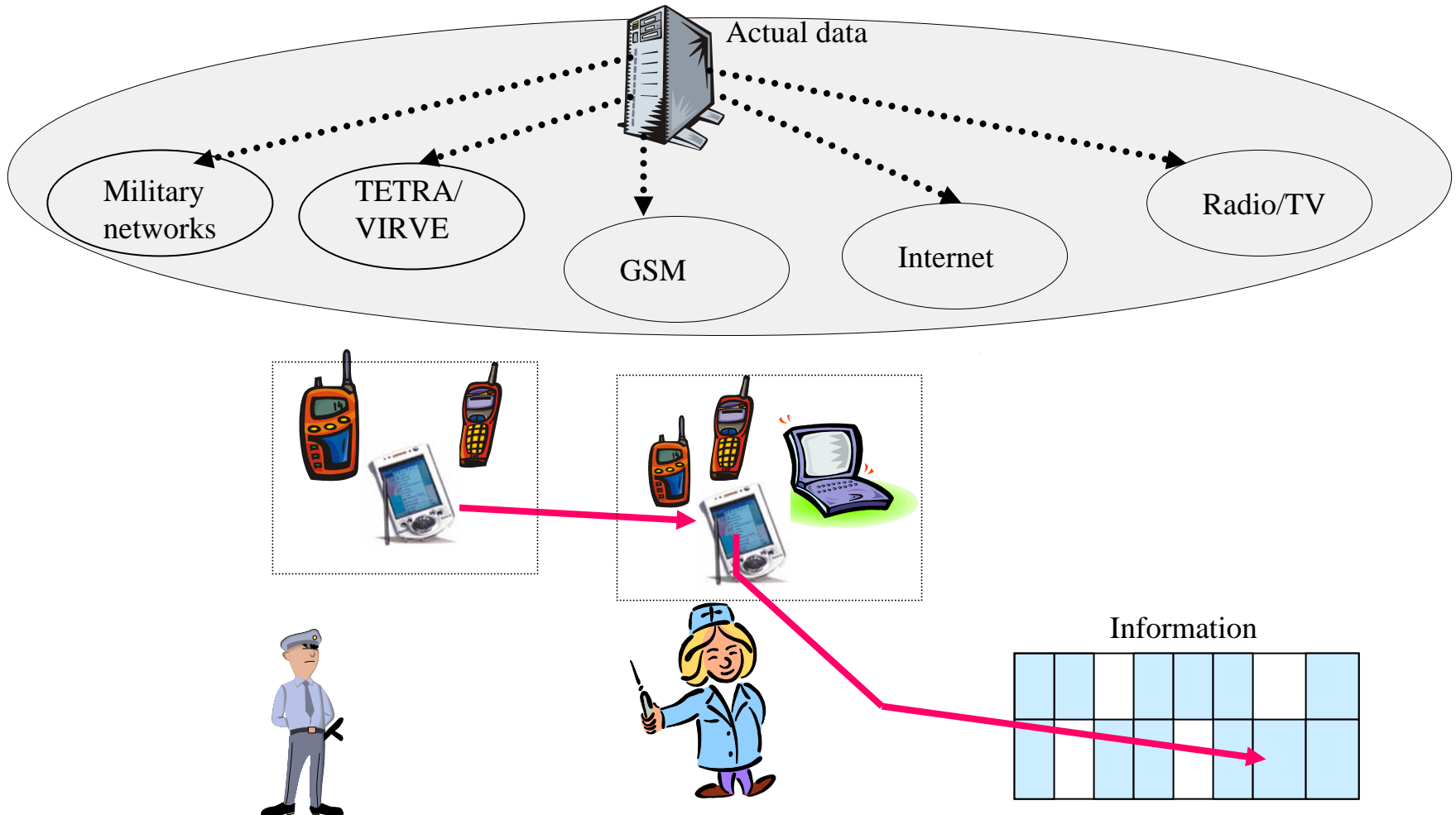


Multichannel data delivery



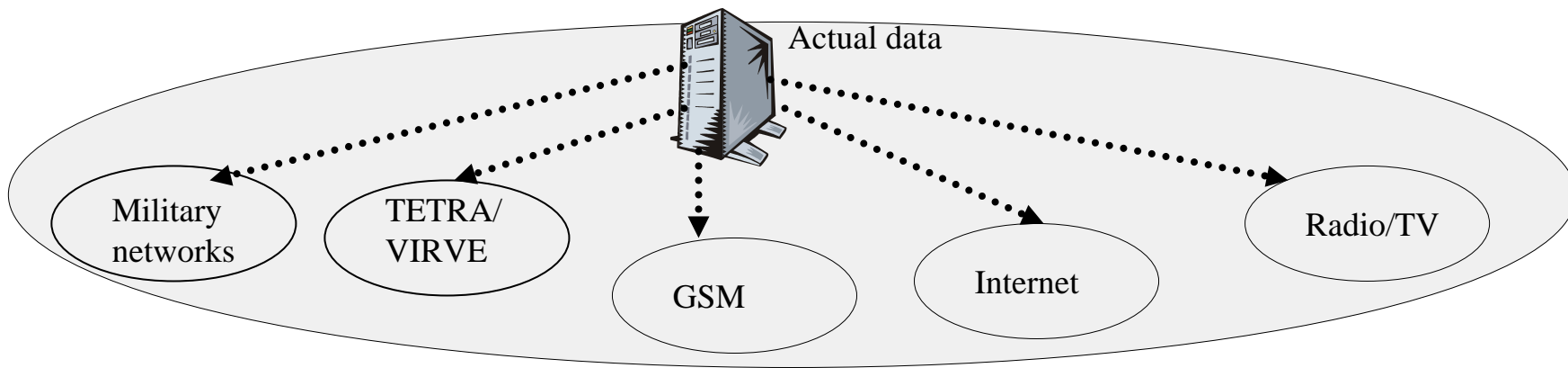


Multichannel data delivery

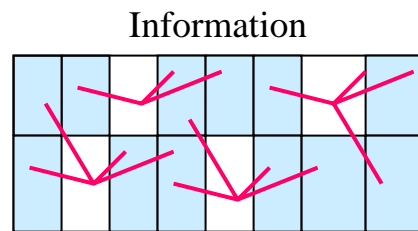




Multichannel data delivery

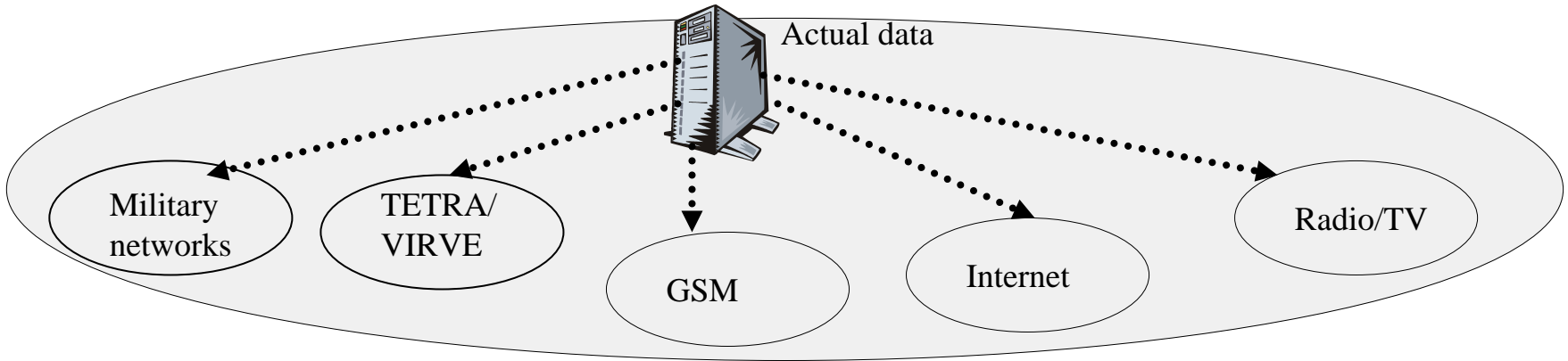


Regenerating missing data by using error correction information in other packets locally





Multichannel data delivery



correct and
up to date
information

Information





Content integrity protection





Protecting content

- Simple example of XML-formated integrity protected data (a rough example to illustrate the idea)

```
<AUTH-DOCUMENT>
  <CREATOR>
    John Smith, Sales manager, ACME Ltd
  </CREATOR>
  <CERTIFICATE>
    xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx
  </CERTIFICATE>
  <CERTIFICATE-ORG>
    Public certifier: ca.vrk.fi
  </CERTIFICATE-ORG>
  <PUBLICKEY>
    xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx
  </PUBLICKEY>
  <FILENAME>
    salesdata.xls
  </FILENAME>
  <DATA>
    yyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyy
  </DATA>
  <DATE>
    2004-09-27 21.20.00 EET
  </DATE>
  <SIGNATURE>
    zzzzzzzzzzzzzzzzzzzzzzzzzzzzzzzzzzzzz
  </SIGNATURE>
</AUTH-DOCUMENT>
```

Security container

Actual data

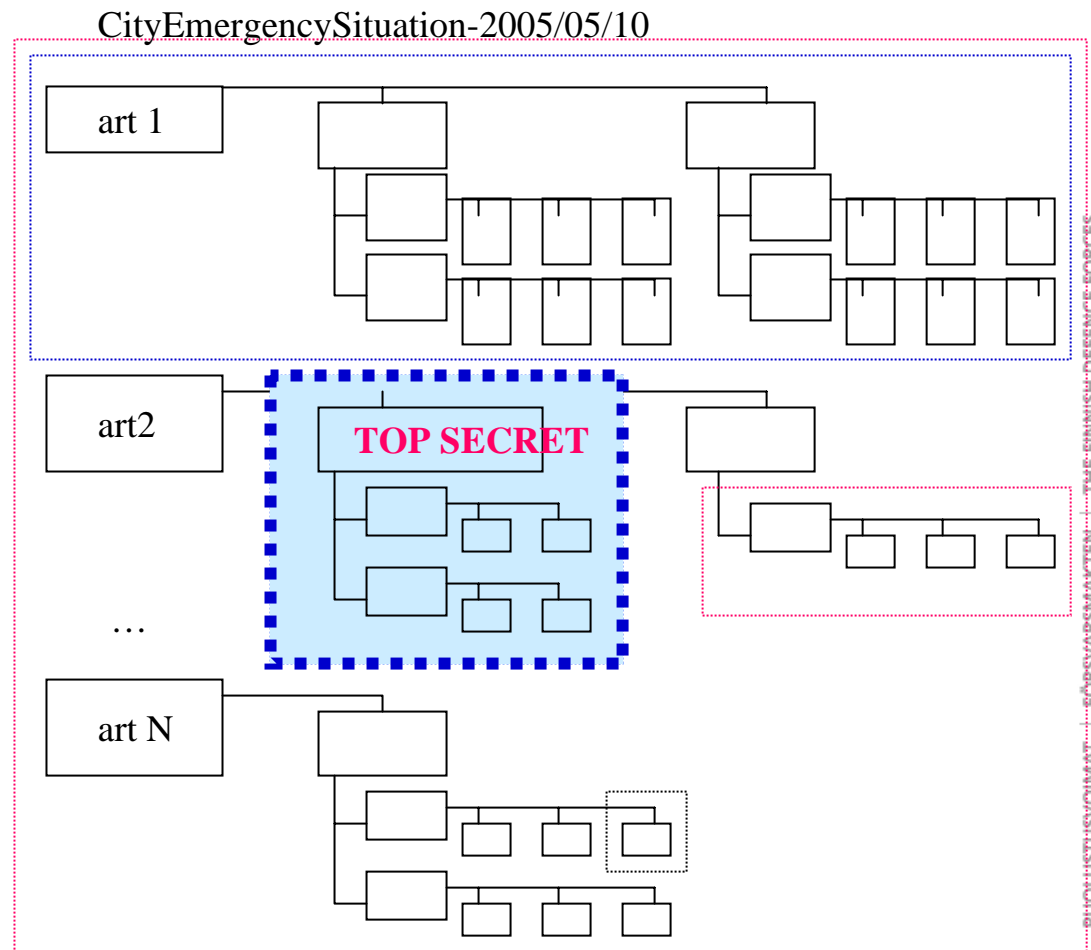




Example: Structured document

- Any information can be converted into structured document
 - Download only updated parts
 - Download adaptively based on transfer capacity, cost, situation, user needs, ...
 - Check whether document is up to date
 - Download deltas
 - Update notifications

Digitally signed containers, can be transferred separately





Control of digital content





The killer applications of the future?

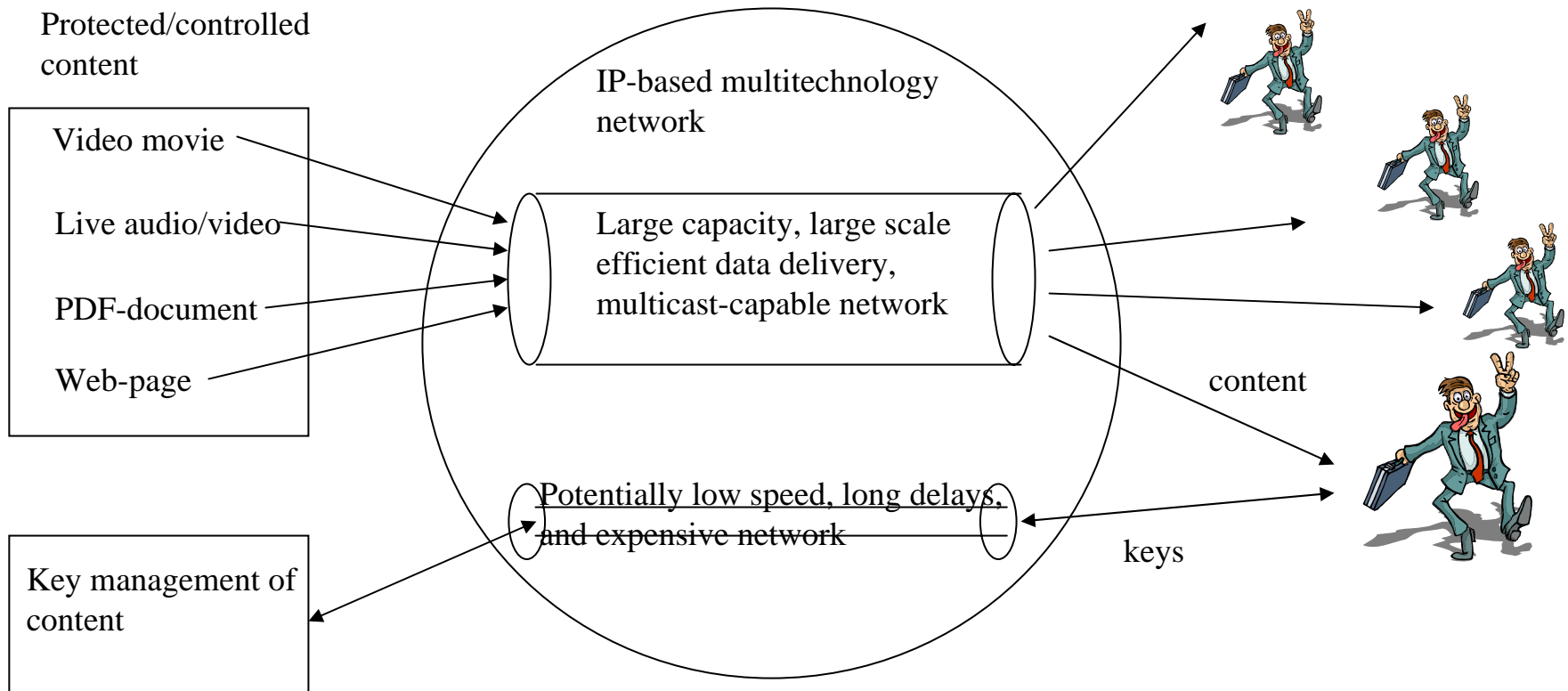
- Control of digitally distributed information
 - Large scale usage
 - Digital newspapers, videos, music, games, software updates
 - Small scale usage
 - Personal video/picture archives
 - Key features
 - Controlling the usage of copyrighted information
 - Not controlling the transmission of copyrighted information!
 - Verification the integrity of digital information
 - Structured information and modular document updates
 - Efficient usage of transmission channels
 - Cost savings for end users and content providers





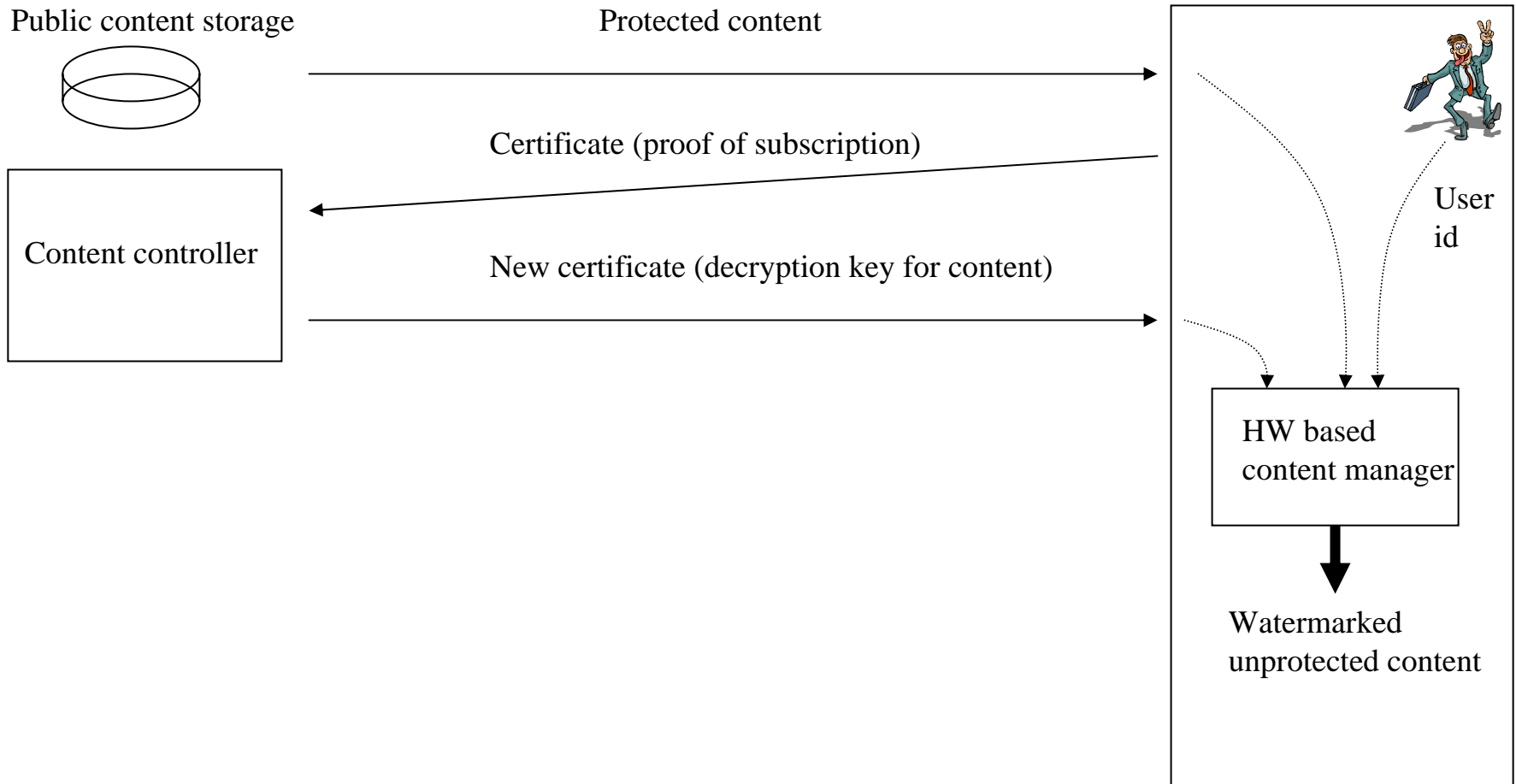
Basic operating principles

Separation of data transmission and consumption





Basic operating principles



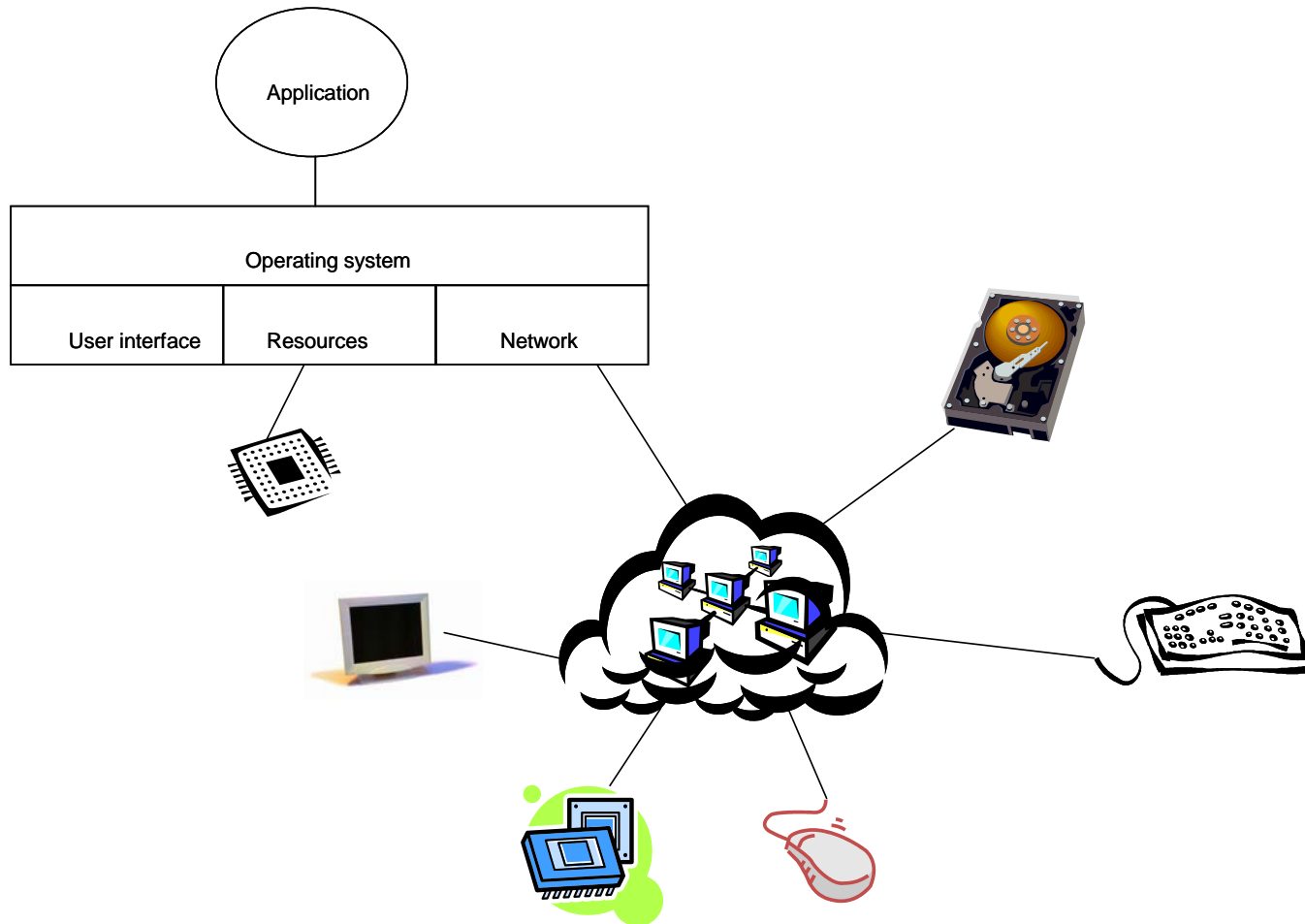


Nomadic applications



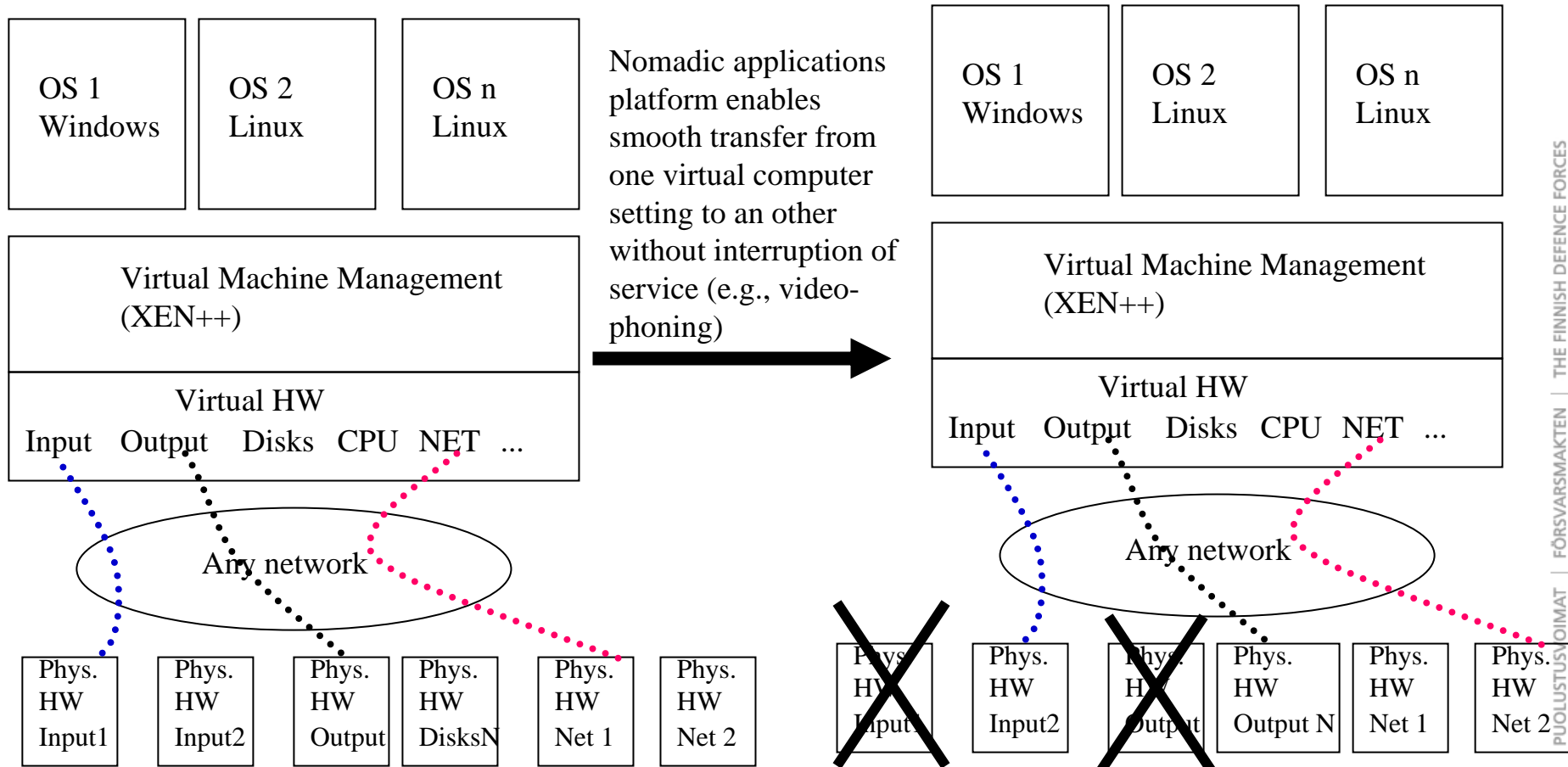


Virtual computer with resources at network





Concept of virtual computer

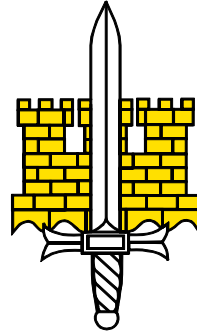




NATIONAL DEFENCE UNIVERSITY

”Work with a purpose”

Thank you
for your
attention!



Questions?

