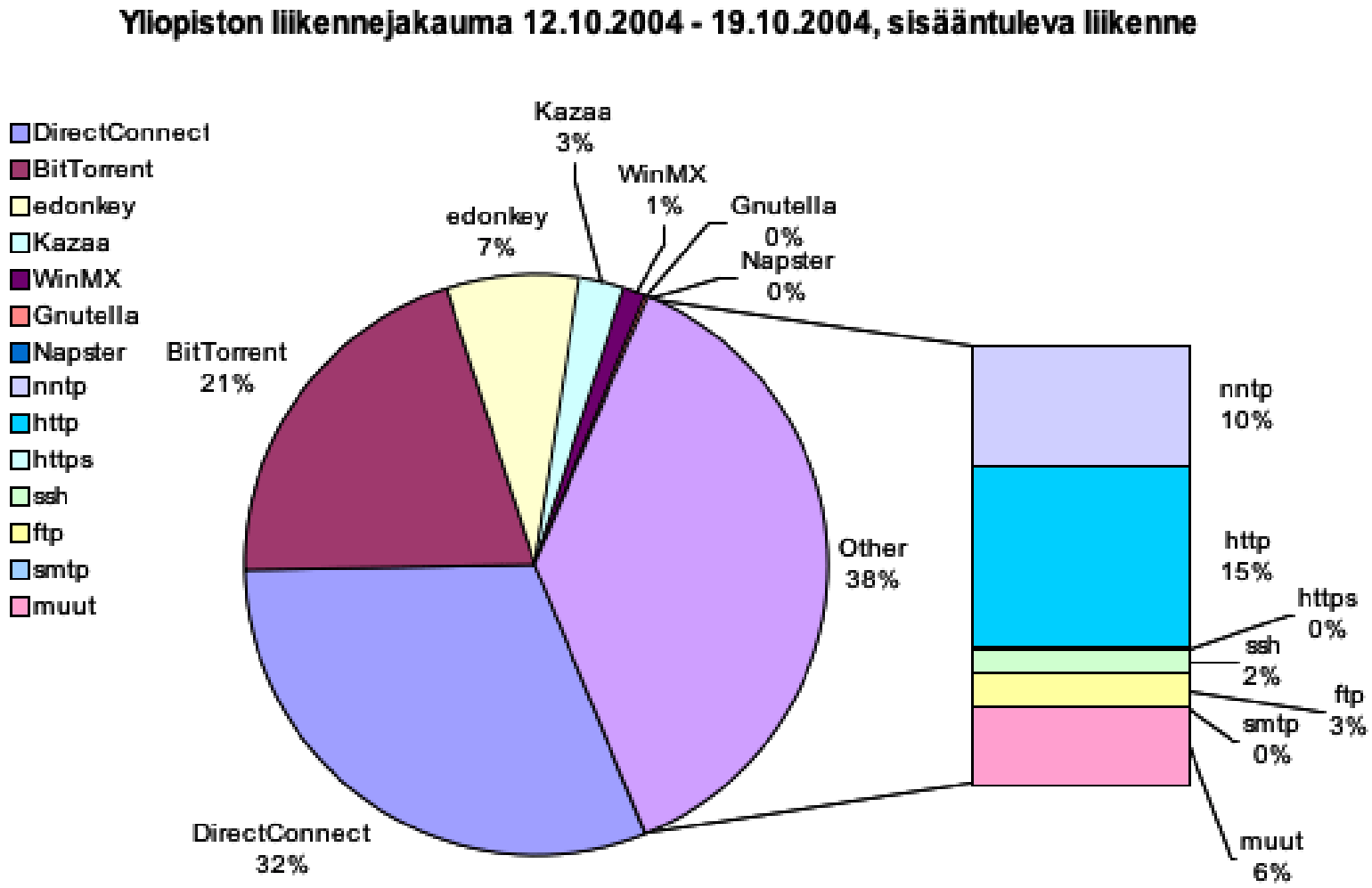
Operativsystem

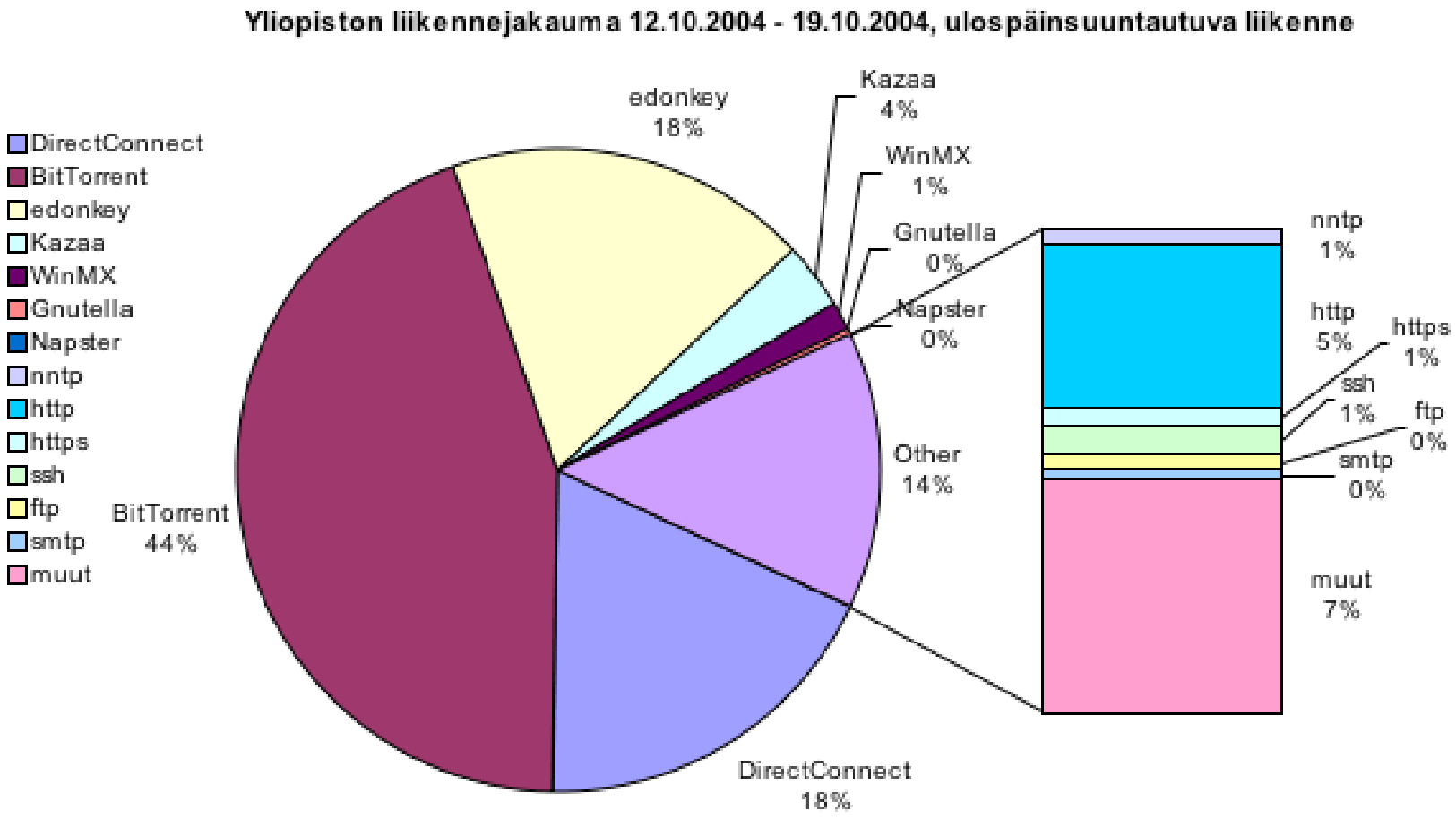
Säkerhet

(kap 9 i boken)

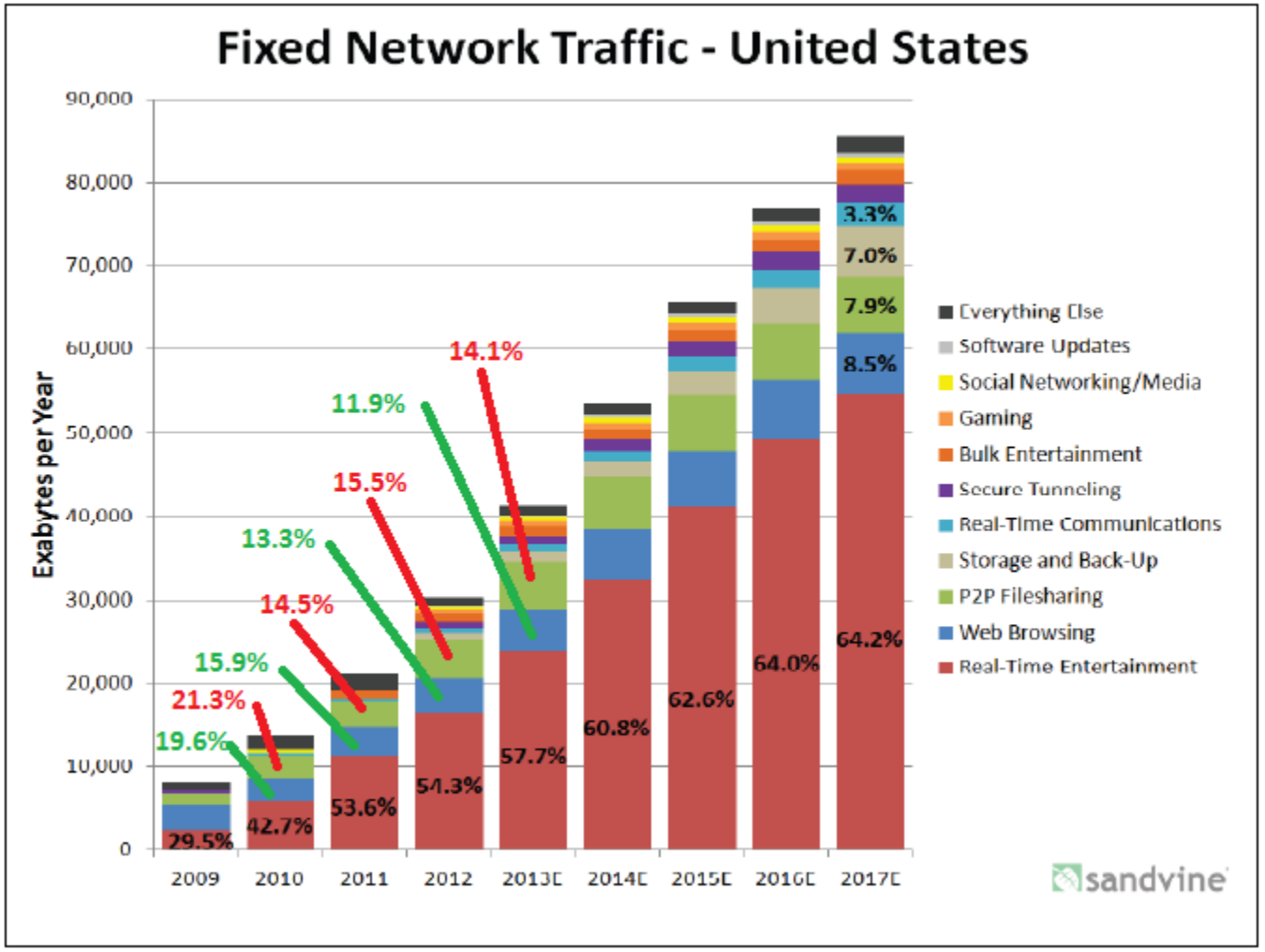
Nätanvändning TY, för länge sedan.... men har knappast ändrat



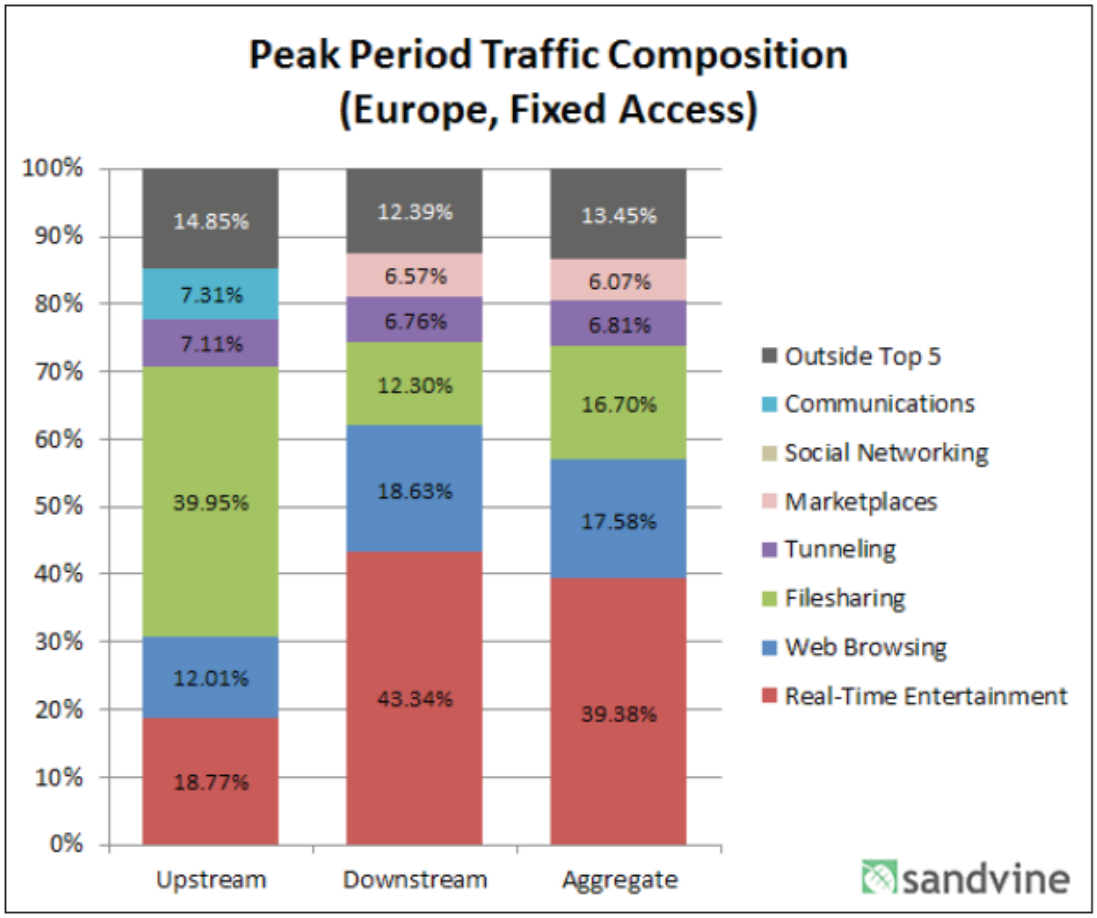
(Nätanvändning TY)



Trafikfördelning



Fixed access / nätverkstrafik 2014



Säkerthetskoncept

- Konfidentialitet / Sekretess
  - **Datasektretess**: data tillgängligt endast för personer med åtkomsträttigheter
  - **Privatinformation**: man vet vilken data som är lagrad och var
- Integritet
  - **Dataintegritet**: Information / programvara ändras endast av behöriga
  - **Systemintegritet**: Systemet utför endast det som det är tänkt att utföra
- Tillgänglighet
  - Data finns tillgängligt för behöriga personer

Vad är säkerhet?

Säkerhet i datasystem kan ses från två aspekter

1. **Att information/system finns tillgänglig då man behöver den**
2. **Att ej obehöriga kommer åt informationen/system**

Vilken är den viktigare???

(Då man talar om säkerhet är det nästan alltid det senare det talas om, på bekostnad av det tidigare)

Information och åtkomst

- Information är värdefull endast när någon har möjlighet att komma åt den (man måste säkerställa åtkomsten)
- Det att obehöriga kommer åt information kan innebära
  - Ekonomiska förluster (minskade inkomster)
  - Den personliga integriteten skadas (t.ex. databaser med personuppgifter)

Säkerställa åtkomst

- RAID-filsystem
- Backups (vad om huset brinner upp??)
- Dubblerade datorsystem
- Uninterruptible Power Supplies (UPS)
- Dubblerade nätverksföbindelser
  - Internet egentligen designat som ett säkert nätverk
- Multipla sätt att komma åt data (web, filsystem, databaser)
- Dokumentering av system

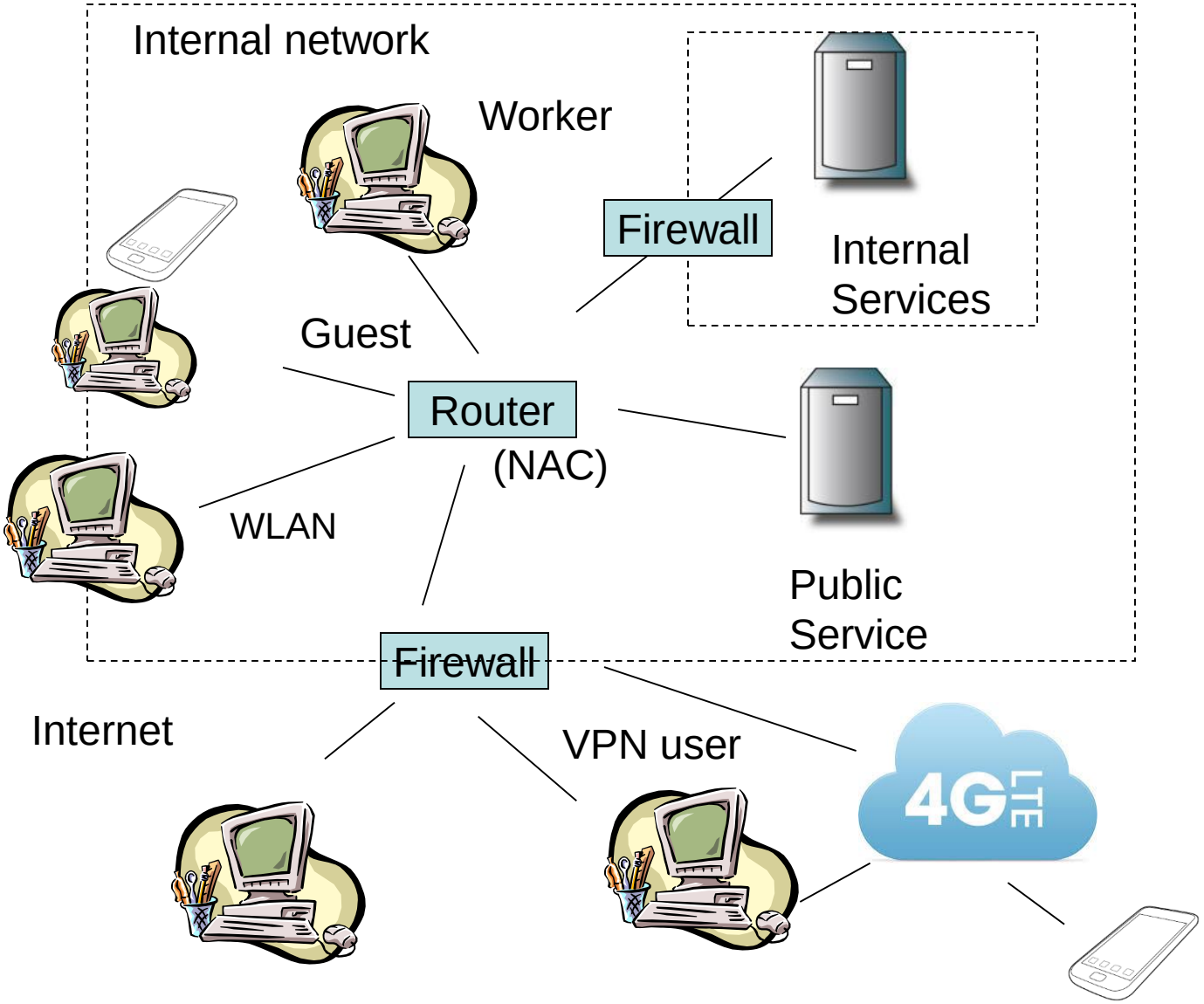
Skydd av system

- Dataintrång i system kan föranleda
  - Åtkomsten av data blir förhindrad (t.ex. p.g.a. att systemet är nere, eller att data blir förstörd)
  - Att obehöriga kommer åt data som de inte har rätt till

Typer av system vi vill skydda

- Personliga datasystem
  - Hemdator / jobbdator (stationär / bärbar)
  - Pekplattor, smarttelefoner
  - Användningen av datorn / filerna
- Servicepunkter
  - Servrar / databassystem
  - Epost-system
  - Sociala media
- Nätverksresurser
  - Wifi / 3G / 4G, hemmanät, publika nät

Metoder för att skydda



Metoder för att skydda

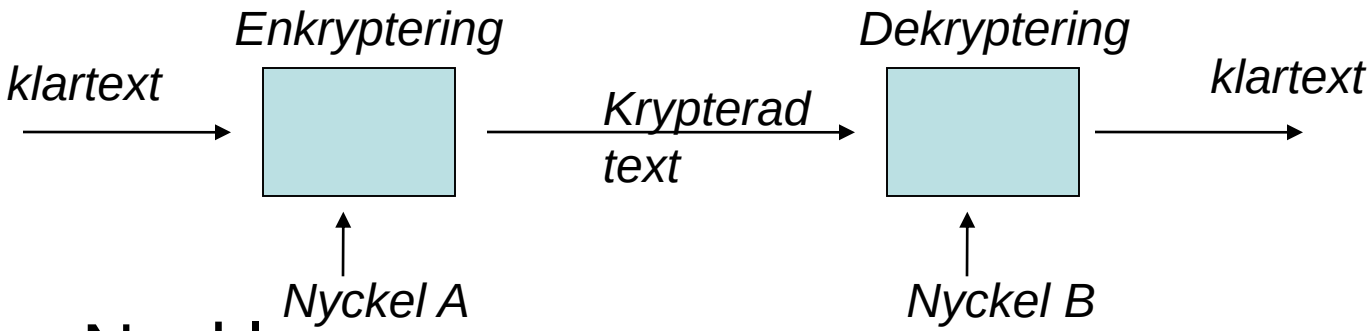
- Fysiska krav (krav på var användaren måste befinna sig)
- Logiska krav (vilket nätverk användaren använder)
- Krav på nätverket (t.ex. enkryptering)
- Autenticering
- Auktorisering
- Krav på den maskin som man använder för att accessera resurser (virus-skydd)

Dataintrång

- Läsa över axeln, dator med öppna meddelanden
- Interna försök att se hur väl system är skyddade
- Externa försök, försök att ”överta” maskiner
- Intrång med eknomiska motiv
- Direkt spionage

Kryptografi

- Grunderna för kryptografi



- Nycklar:
  - Symmetriska: Nyckel A = Nyckel B
  - Publika: Nyckel A != Nyckel B
- Själva krypteringsmetoden känd, nycklarna okända

Symmetriska nycklar

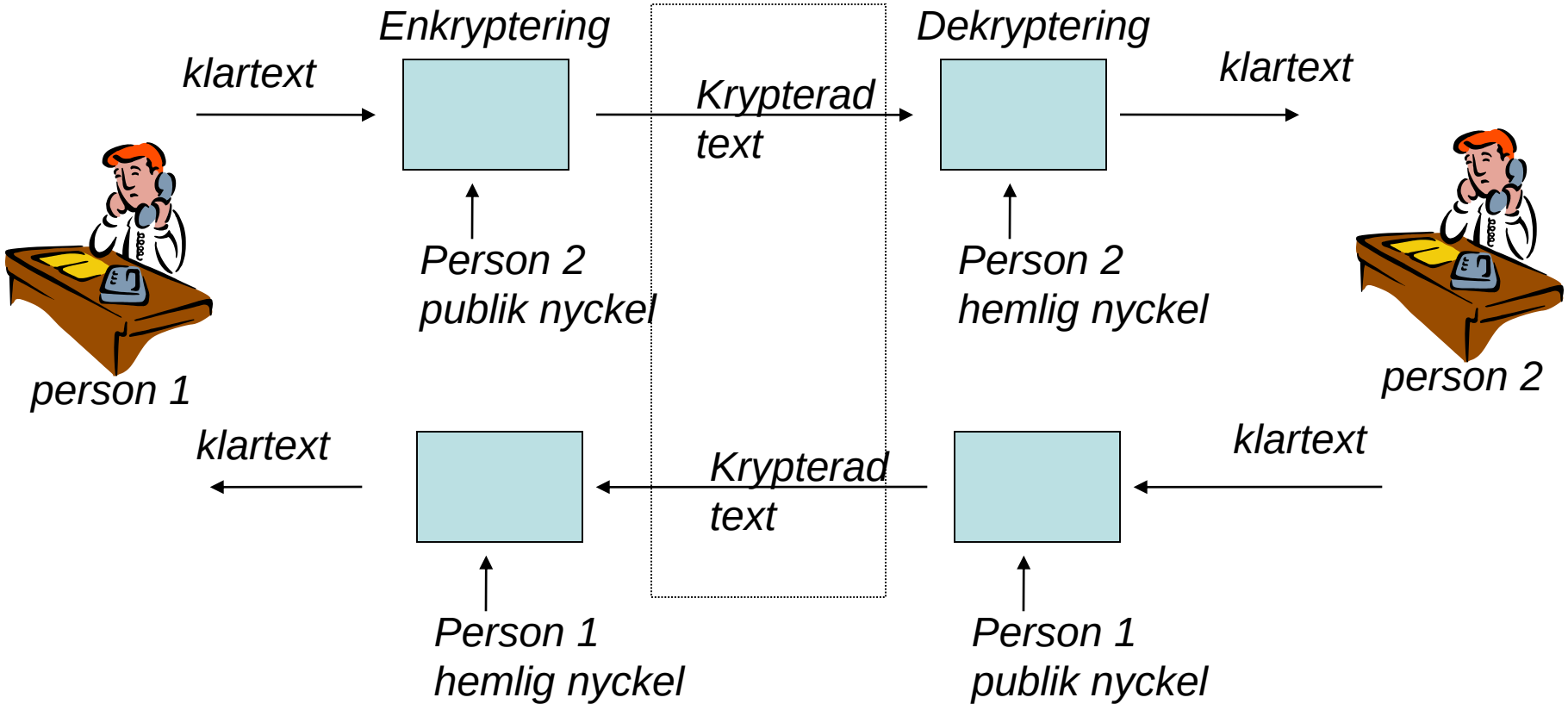
- Två personer vill kommunicera hemligt
- de börjar med att utbyta nycklar
- sedan kan de använda nyckeln för att skicka meddelande över t.ex. en publik datalänk
- Nyckellängd: t.ex. 1024 bit ger en tillräkligt stor nyckelrymd

- Problem: Hur överföra nyckeln så att obehöriga ej får den?

Publika nycklar

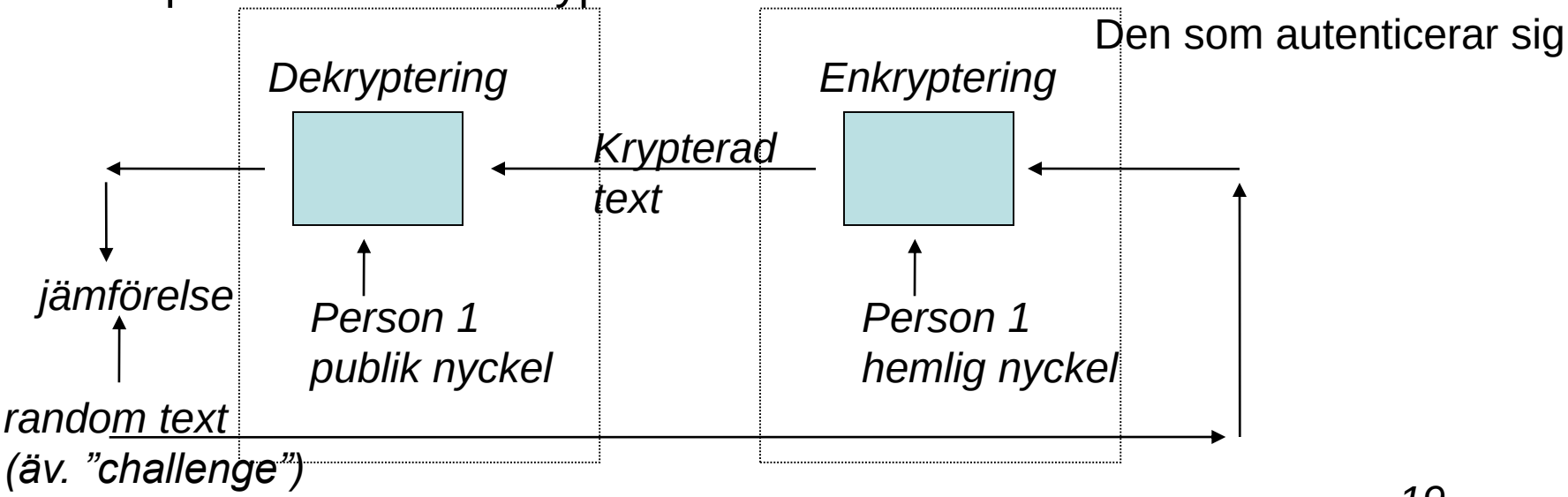
- Skapas ett nyckelpar: en publik nyckel A samt en hemligt nyckel B
- Detta sker vanligen på personbasis, en person skapar detta nyckelpar: den publika publiceras, den hemliga håller personen i gott förvar
- Detta system kan nu användas för
  - Skicka krypterade meddelanden
  - Autentikering
  - Digital underskrift

Skicka krypterade meddelanden



Autentikering

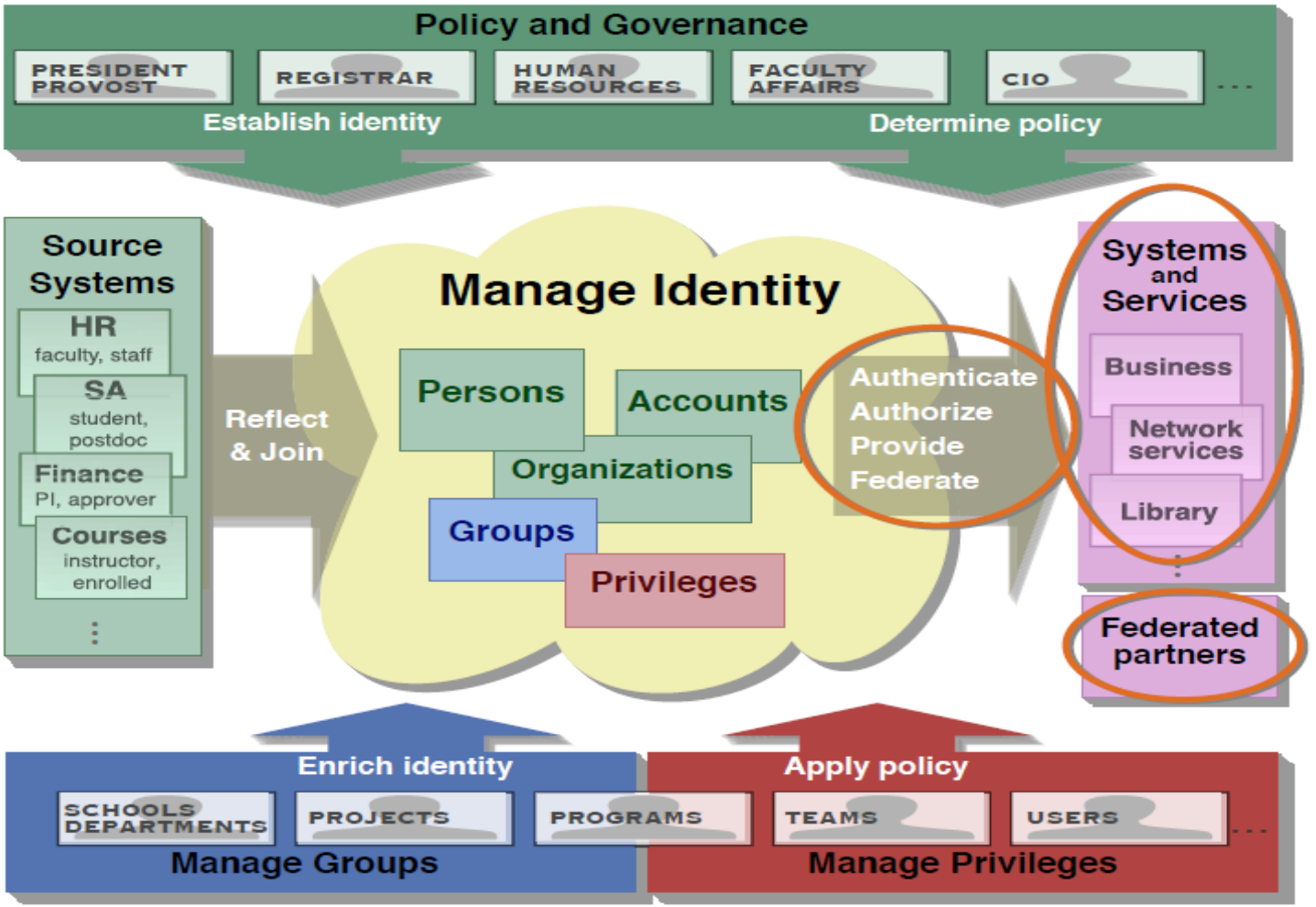
- Bevisa vem du är!!
- Hur? Genom att känna till något som endast du har tillgång till
  - Lösenord: Egentligen är det idiotisk att bevisa att man känner till lösenordet genom att mata in det i systemet
  - Istället: Bevisar att personen har den hemliga nyckeln genom att personen kan dekryptera ett meddelande



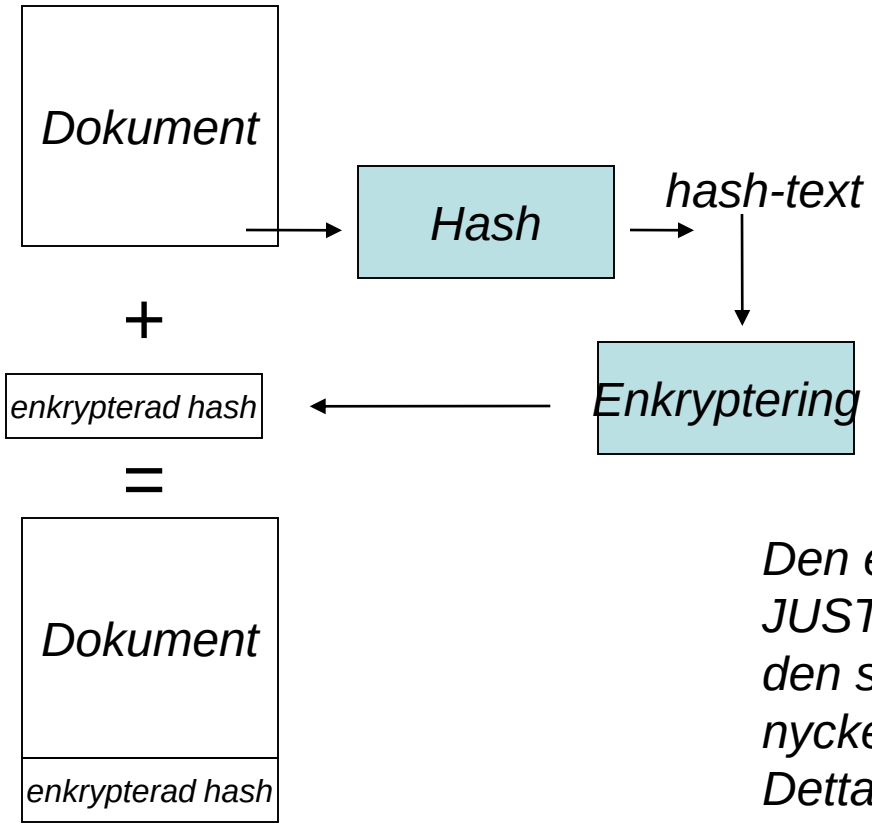
Auktorisering

- ”OKEJ, vi vet vem du är, men nu måste vi avgöra vad du får göra i vårt system”
  - ex.
    - Filpermissioner
    - Access control lists
    - Databasrättigheter
- Vanligt problem: Kan auktoriseringssystemet lita på autenticeringssystemet (hur många gånger måste man ”logga in” per dag???)
  - Jfr. Single-login-system
    - Finska universitet: Shibboleth

Shibboleth


Policy and Governance
PRESIDENT PROVOST
REGISTRAR
HUMAN RESOURCES
FACULTY AFFAIRS
CIO
Establish identity
Determine policy
Source Systems
HR
faculty, staff
SA
student, postdoc
Finance
PI, approver
Courses
instructor, enrolled
Reflect & Join
Manage Identity
Persons
Accounts
Organizations
Groups
Privileges
Authenticate
Authorize
Provide
Federate
Systems and Services
Business
Network services
Library
Federated partners
Enrich identity
SCHOOLS DEPARTMENTS
PROJECTS
PROGRAMS
Manage Groups
Apply policy
TEAMS
USERS
Manage Privileges

Digital underskrift



digitalt underskrivet meddelande

Den enda som har kunnat skapa JUST DEN enkrypterade hashen är den som haft tillgång till den hemliga nyckeln!
Detta kan verifieras genom att med personens publika nyckel decryptera hashen; är den rätt?

Kombination av publik och symmetrisk nyckel

- Enkryptering/dekryptering med publik/hemlig nyckel är relativt långsamt
- För datakommunikation används ofta symmetrisk enkryptering
- Vid datakommunikation:
  1. Autenticering, pratar vi med rätt person?
  2. Hitta på en random symmetrisk nyckel, överför denna med publik/hemlig nyckel-systemet
  3. Använd den symmetriska nyckel för fortsatt kommunikation (snabb!!)
  4. Byt den symmetriska nyckel med jämna mellanrum!

Exempel: https (dvs Secure Sockets layer (SSL)-baserad kommunikation)

FINEID

- I Finland används digitalt personkort
- Använder sig av publik/hemlig nyckel
- Den hemliga nyckeln finns inprogrammerad i kortet
  - Kortet kan enkryptera meddelande med hjälp av nyckeln; själva nyckeln kan ej läsas från kortet
  - Möjligheten att enkryptera är skyddad med en PIN-kod
- Varje person associeras med ett digitalt certifikat – ett dokument som är digital underskrivet av befolkningsregistercentralen – äktheten på certifikat kan lätt granskas
- Försvunna kort? Befolkningsregistercentralen upprätthåller en ”Certificate Revocation List” – förrän ett certificat godkänns checkar man mot denna lista

Lösenord

- Används för autentikering
- Problem
  - Mänskor använder ofta lösenord som är lätta att komma ihåg
    - Namn på hund, något trevligt ord, fruns systers namn etc.etc.
  - De flesta system kräver att du ger ditt lösenord (fast det endast är fråga om att kontrollera att du kan ditt lösenord)

Lösenord UNIX

- Lösenorden sparas i en fil /etc/passwd i enkrypterad form

  `superuser:SxGUT0Jktx60c:12121:0:99999:7:::`
- Enkrypterat password ”`SxGUT0Jktx60C`”
- Encryptering sker med funktionen
  - `char *crypt(const char *key, const char *salt)`
- Från de första 8 tecknena i lösenorden används 7 bitar -> 56 bitars lösenord som encrypteras
- Dessutom används i unix ett ”salt”, två första tecknena i det enkrypterade lösenordet modifierar enkrypteringalgoritmen
- Genom att jämföra returvärdet från crypt() med det sparat i /etc/passwd kan man autentikera användare

Hur länge tar det att bryta in sig i UNIX 1998 / 2007 / 2014

- 56 bitars nyckel
- Maskinen på bilden: 56 timmar (1998)

  (EFF DES Cracker)
- 1999 22 timmar
- I praktiken enklare p.g.a av att mänskor använder logiska ord som lösenord
- FPGA-version COPACOBANA 6,4 dagar (2007)

Shadow passwords

- Problem: /etc/passwd är läsbar av alla->enkelt att försöka hitta giltiga lösenord
- Kan vi gömma /etc/passwd: Nej, många program behöver information som finns i /etc/passwd
- Lösning 2: Flytta encrypterade lösenordet till en skild fil /etc/shadow, som endast root-användaren får läsa

Engångslösenord

- T.ex. Nordea
- Princip: Du bevisar att du har tillgång till den kodtabell banken skickat genom att kunna nästa nummer i tabellen

Challenge respons

- Servern erbjuder en fråga
  - Vad heter din systers förra man?
  - Vilken färg är fantomens vita häst?
- Genom att servern har en lista med frågor / svar kan en användare autentiseras
- Notera: Publik / hemlig nyckel används även på detta sätt
  - Challenge: Enryptera detta meddelande med din hemliga nyckel
  - Om svaret är rätt är användaren autentikerad

Biometrisk autentikering

- Fingeravtryck
- Röstavtryck
- DNA
- Namnteckning
- Näthinna
- (Luktanalys...)

Metoder för ”attacker” - insiders

- Trojanska hästar
  - Se ut att vara något annat
  - t.ex. modifiera sökstigen för program
- Login-avlyssning
  - Installera ett pseudo-login-program, får lätt reda på användarnamn / lösenord
- Trap door / login bombs
- Buffer overflow - utnyttja

Virus

- Utnyttjar svagheter i målsystemet för att placera sig där
  - oskyddad bootsector
  - program som är slarvigt programmerade
  - system som inte är konfigurerade på rätt sätt
  - scripting-språk
- Utnyttjar målsystemets resurser för att placera sig på nya målsystem
  - nätverksförbindelser
  - adressböcker

Anti-Virus

- Sök efter bit-kombinationer som typisk representerar Virus (jfr DNA...)
  - Sluga Virus modifierar sig själv så att funktionen hålls intakt, men koden (dvs bit-mönstret) ändrar
- Beräkna checksuma för givna filer, om denna ändrar: Infektion?
- Övervaka beteende – använder något program plötsligt nätet el. dyl.?

Sandlådor

- Ge program endast en begränsad mängd operationer de är tillåtna att utföra
- Begränsa användning av t.ex.
  - filsystem
  - nätverk
  - I/O-enheter
  - minne
- Java använder sandlåde-modellen
- Men i princip: ett väl konfigurerat system använder också sandlåde-modellen