



Introduktion til *"Pervasive Computing"*

Ingeniørhøjskolen i Århus
den 27. maj 2003

Ingeniørdocent
Finn Overgaard Hansen,
foh@eit.iha.dk

Version: 27-05-2003

Agenda

- Pervasive Computing
 - Introduktion til begrebet og Teknologisk Fremsyns rapport om Pervasive Computing
 - Eksempler
- Set i relation til ingeniøruddannelsen
- Teknisk Informationsteknologi
 - Kandidatuddannelsen i TEK-IT

Tankevækkende tal

- I 1999 blev der produceret **150 millioner** mikroprocessorer til brug i traditionelle computere
- I 1999 blev der produceret **5 milliarder** processorer, der blev indbygget i alt andet end traditionelle computere (f.eks. TV, Radio, Biler)

Kilde: Teknologisk Fremsyn Pervasive Computing

Slide 3

© Ingeniørhøjskolen i Århus



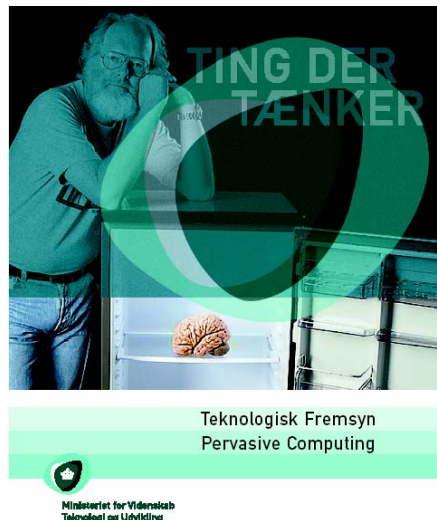
Pervasive Computing Rapport

Teknologisk Fremsyns
rapport om
Pervasive Computing

fra

**Ministeriet for Videnskab
Teknologi og Udvikling**

Hoved og bilagsrapport
kan hentes på
www.teknologiskfremsyn.dk



Slide 4

© Ingeniørhøjskolen i Århus



Karakteristik af Pervasive Computing

- *Pervasive Computing* kan karakteriseres ved at være:
 - **embedded** (kan indlejres i alt)
 - **wearable** (kan medbringes over alt)
 - **always on** (konstant opkoblet)
- Drivkraften bag *Pervasive Computing* er
 - udvikling af trådløs og billig elektronik

Kilde: Teknologisk Fremsyn Pervasive Computing

Slide 5

© Ingeniørhøjskolen i Århus



Moore's lov

- The observation made in **1965** by **Gordon Moore**, co-founder of **Intel**, that the number of transistors per square inch on integrated circuits had doubled every year since the integrated circuit was invented.
- Moore predicted that this trend would continue for the foreseeable future.
- In subsequent years, the pace slowed down a bit, **but data density has doubled approximately every 18 months, and this is the current definition of Moore's Law, which Moore himself has blessed.**
- Most experts, including Moore himself, expect Moore's Law to hold for at least another two decades.

Kilde: Teknologisk Fremsyn Pervasive Computing

Slide 6

© Ingeniørhøjskolen i Århus



Metcalfe's lov

- "Robert Metcalfe founded 3Com Corporation and designed the Ethernet protocol for computer networks".
- "Metcalfe's Law states that the usefulness, or utility, of a network equals the square of the number of users."

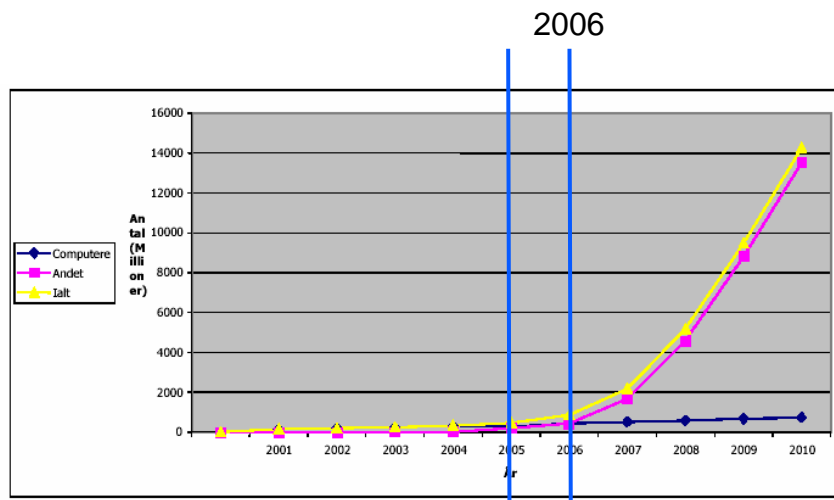
Kilde: Teknologisk Fremsyn Pervasive Computing

Slide 7

© Ingeniørhøjskolen i Århus



Vækst i antal af internet-parate apparater



Kilde: Teknologisk Fremsyn Pervasive Computing, Forrester

Slide 8

© Ingeniørhøjskolen i Århus



Forventninger til internettet

- I rapporten "The X Internet" [Forrester, maj 2001] beskrives forventningerne til den fremtidige udvikling i et internet-perspektiv, og der beskrives to faser af denne udvikling:
 - **Executable Internet:**
 - "Intelligent applications that execute code near the user to create rich, engaging conversation via the Net".
 - **Extended Internet:**
 - "Internet devices and applications that sense, analyze, and control the real world".
- I disse år og frem til 2005 er hovedindsatsen lagt på udviklingen af applikationer til "Executable Internet", og først herefter vil udviklingen hen imod "Extended Internet" rigtig tage fart.

Kilde: Teknologisk Fremsyn Pervasive Computing

Slide 9

© Ingeniørhøjskolen i Århus



Centrale *Pervasive Computing* teknologier

- **Kommunikation, netværk og infrastruktur**
 - infrastrukturen skal tillade effektiv lokal kommunikation
 - der er behov for såvel trådløse net som faste net
- **Energiforsyning**
 - der skal fremstilles udstyr med lavt energiforbrug og eller med alternativ energikilde (f.eks. solceller)
 - samtidigt skal der udvikles bedre batterier
- **MEMS (Mikro Elektro Mekaniske Systemer)**
 - intelligente sensorer på silicium
- **OLED-skærme (Organic Light-Emitting Diodes)**
 - teknologien kan erstatte LCD-teknologien til at udvikle bøjelige og meget tynde skærme
- **Software**
 - behov for nye SW komponenter og ny infrastruktur
 - behov for nye interaktionsformer med "apparaterne"

Kilde: Teknologisk Fremsyn Pervasive Computing

Slide 10

© Ingeniørhøjskolen i Århus



Netværkstyper

- **WAN (Wide Area Network)**
 - f.eks. internettet
- **LAN (Local Area Network)**
 - typisk ethernetbaseret med TCP/IP protokollen
- **PAN (Personal Area Network)**
 - forbundet vha. trådløs teknologi til LAN, WAN
 - f.eks. Bluetooth, IEEE 802.11

Slide 11

© Ingeniørhøjskolen i Århus



Et aktuelt eksempel

- ComputerWorld Online, mandag 26. maj. 2003, **“Bluetooth i Aalborg Zoo”**:
 - Forældre kan fremover holde styr på børnene ved hjælp af mobiltelefonen og Bluetooth-teknologien, når de besøger Aalborg Zoo. Udviklingsvirksomheden Bluetags har dermed fået den første ordre på det nye produkt.”
 - “Forældrene sender en SMS-besked med en særlig kode, og får derefter at vide, at barnet står og kigger på eksempelvis isbjørnen”.
 - “udstyret, der består af Bluetooth-access points til haven og en SMS-gateway, der knytter Bluetooth-apparaterne og forældrenes mobiltelefoner sammen”

Slide 12

© Ingeniørhøjskolen i Århus



Eksempel: Mobiltelefon som betalingsmiddel

Køb af varer i vareautomat

Scenario:

- Mobiltelefonen og automaten opdager automatisk hinanden via en "discovery protocol"
- Brugeren accepterer at interagere med automaten
- Automaten sender de nødvendige SW drivere til telefonen (som Java kode)
- Mobiltelefonen udfører denne kode og brugeren vælger de ønskede varer og afslutter købet
- Betaling foregår via en netbank eller en dankort transaktion

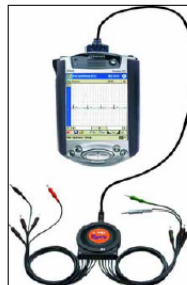
Slide 13

© Ingeniørhøjskolen i Århus



Andre anvendelseseksempler

- Interaktive rum – hjemmet og kontoret
 - intelligent lys, vand og varmesystemer
- Intelligent tøj
 - overlevelsesudstyr eller underholdning f.eks. MP3 afspiller
- Healthcare
 - mobile enheder til måling af f.eks. blodtryk, EKG og puls
- Detailhandel
 - RFID tags til automatisk aflæsning af pris
- Biler
 - et stort antal computerstyrede funktioner
- Produktion
 - RFID tags, scannere etc.
- Militær
 - online kommunikation af lyd og billede
 - GPS lokalisering
- Landbrug
 - RFID tags, GPS



Biosensor
Mobil EKG måler fra MicroMedical

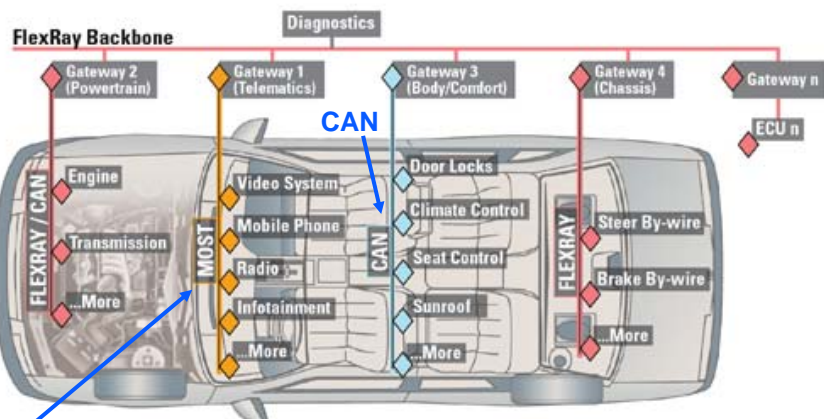
Slide 14

© Ingeniørhøjskolen i Århus



FlexRay Arkitektur Eksempel

FlexRay – et konsortium og en kommunikationsstandard



MOST (Media Oriented System Transport)

– a serial communication system for transmitting audio, video, voice, and data signals via fiber optic cables

Slide 15

© Ingeniørhøjskolen i Århus



Udfordringer for ingeniøruddannelserne

- Udvikling af *Pervasive Computing* systemer kræver f.eks.:
 - at man behersker interfacen til den fysiske omgivelse dvs. sensorer og aktuatorer
 - at man kan anvende signalbehandlingsteknikker
 - at man kan udvikle såvel SW drivere som hardware
 - at man har et godt kendskab til kommunikationsteknologier såvel trådløse som fastfortrådede og SW protokoller
 - at man har et indgående kendskab til udvikling af indlejrede realtidssystemer (SW udvikling, operativsystemer og HW)
 - at man kan udvikle brugervenlige enheder
 - at man kan koble de indlejrede enheder sammen med andre computerenheder i et distribueret system, der ofte også vil have realtidskrav
 - at man kan kender til udvikling af sikkerhedskritiske apparater og systemer

Slide 16

© Ingeniørhøjskolen i Århus



TEK-IT – Distribuerede realtidssystemer

www.tech.au.dk

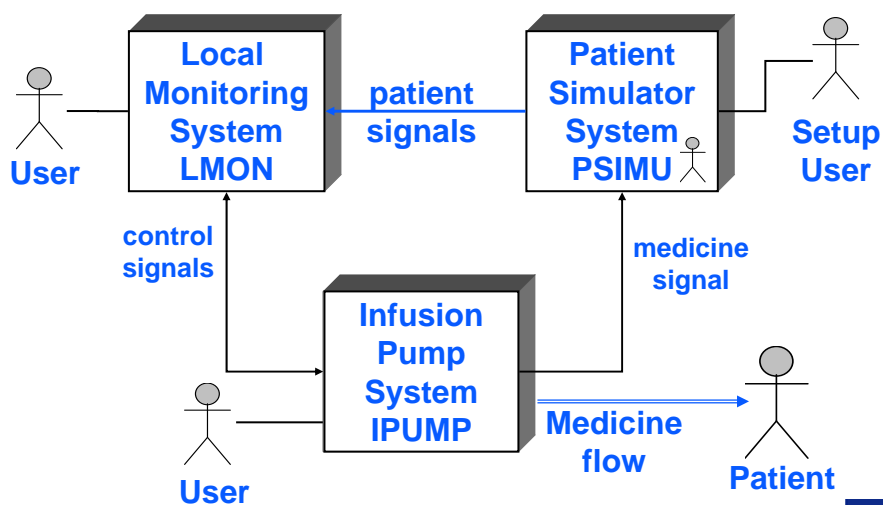
Forår 1. semester	Efterår 2. semester	Forår 3. semester	Efterår 4. semester
Indlejrede realtidssystemer IRTS	Distribuerede realtidssystemer DRTS	Tilvalgs- kursus	Speciale i Distribuerede realtidssystemer
Concurrency	Brugergrænse- flader til apparater	Tilvalgs- kursus	
Distribuerede systemer & sikkerhed	Udvikling af protokoller Trådløse netværk	Objektorienteret netværkskom. Forberedelse af speciale	

Slide 17

© Ingeniørhøjskolen i Århus



Eksempler på IRTS projekter (forår 2003)

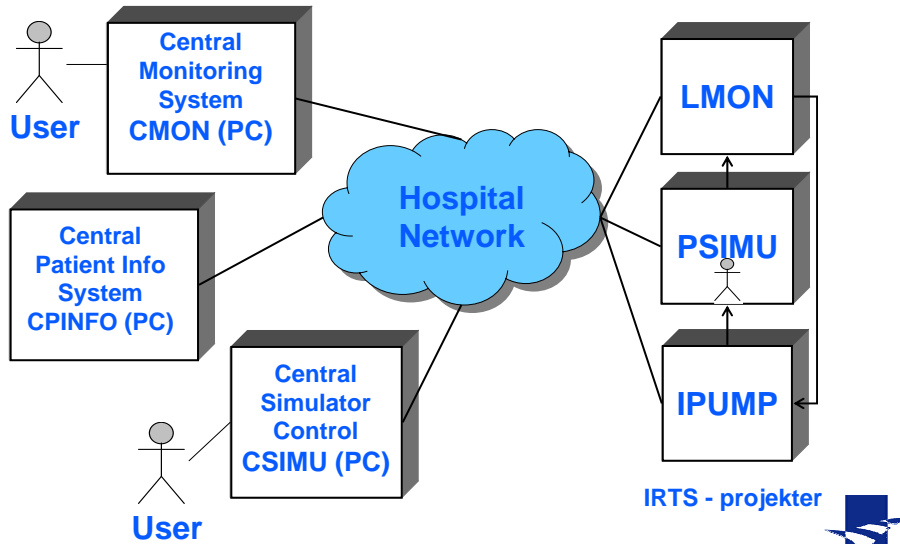


Slide 18

© Ingeniørhøjskolen i Århus



Eksempler på DRTS projekter (efterår 2003)



Slide 19

© Ingeniørhøjskolen i Århus