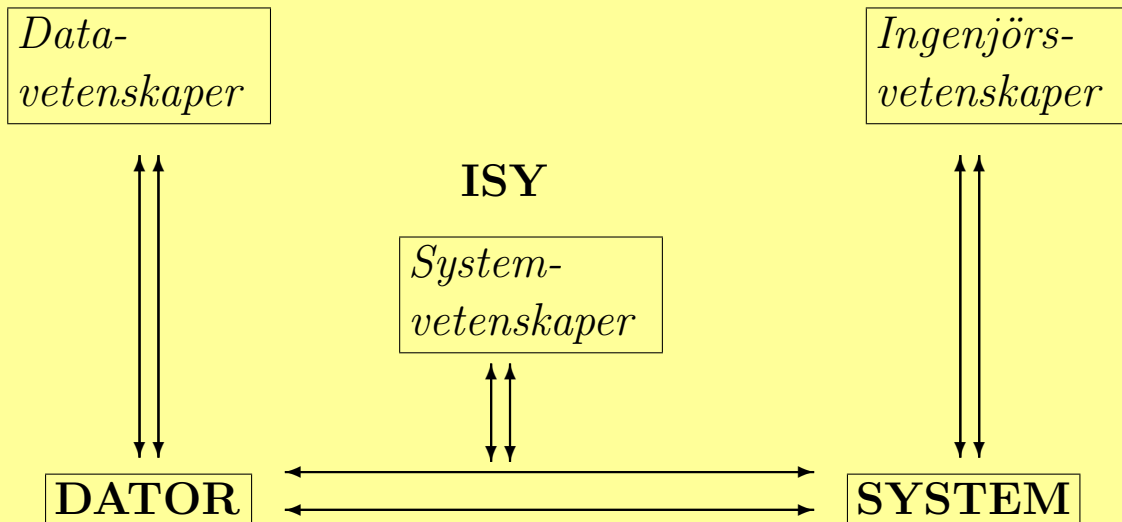

INDUSTRIELL SYSTEMTEKNIK (ISY)



(Fabrik, robot, bil, flygplan,
mobiltelefon, mm tekniskt system
Också biologiskt, fysiologiskt,
ekonomiskt mm system)

DELOMRÅDEN INOM ISY

SIGNALBEHANDLING

Behandling av signaler för extraktion av information, eliminering av brus, osv

Typiska exempel:

- Representation av signaler vid signalöverföring i telekommunikation (CDMA, OFDM)
- Datakompression (JPEG, MPEG)
- Bildbehandling, bildanalys
- Automatisk igenkänning av tal, ansikten, mm

REGLERTEKNIK OCH AUTOMATION

Metoder för att styra system för att uppnå önskat beteende

Typiska exempel:

- reglering av internet-trafik (för maximal kapacitet)
- automatisk skärpeinställning i kameror
- ABS bromsar, hastighetsreglering, mm.
- fabriksautomation (för effektivare processer)

OPERATIONSANALYS OCH OPTIMERING

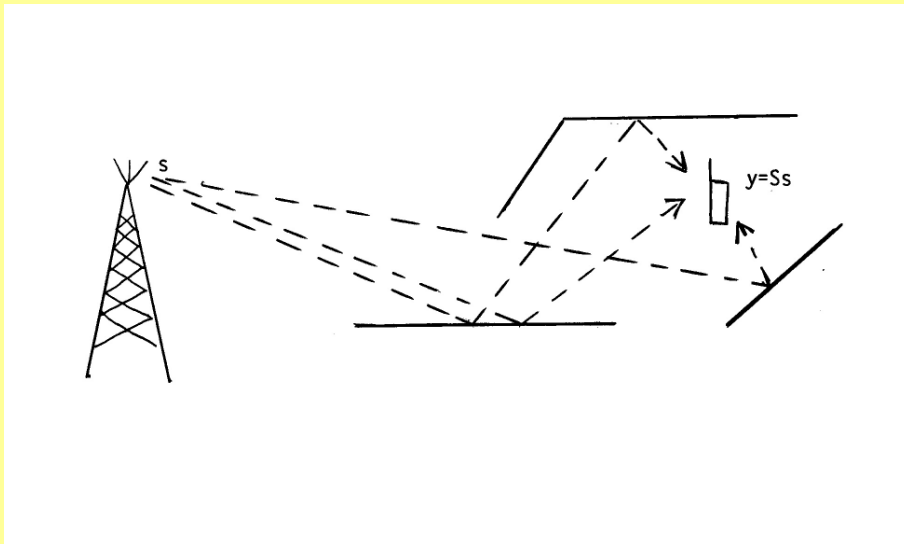
Metoder att bestämma "bästa möjliga" lösningar

Typiska exempel:

- optimal drift (maximal produktion med minimal kostnad)
- planering av optimala rutter (kretskortsframställning, varudistribution, flygtrafik mm)

SIGNALBEHANDLING I TRÅDLÖS KOMMUNIKATION

- representation av digitala signaler (kodning)
- bärvågsmodulering för signalöverföring
- garantering av felfri överföring med låg effektförbrukning
- utjämning av förvrängd signal (pga av reflektioner mm)



Mottagen signal y vid mobiltelefonen är förvrängd på grund av flervägsutbredning. Den ursprungliga signalen s kan rekonstrueras genom filtering av y .

BILDBEHANDLING

- Datakomprimering (JPEG, MPEG)
- Mönsterigenkänning (fingeravtryck, ansikten, text, handstil, röster)
- Bildskärpning med hjälp av filtrering:

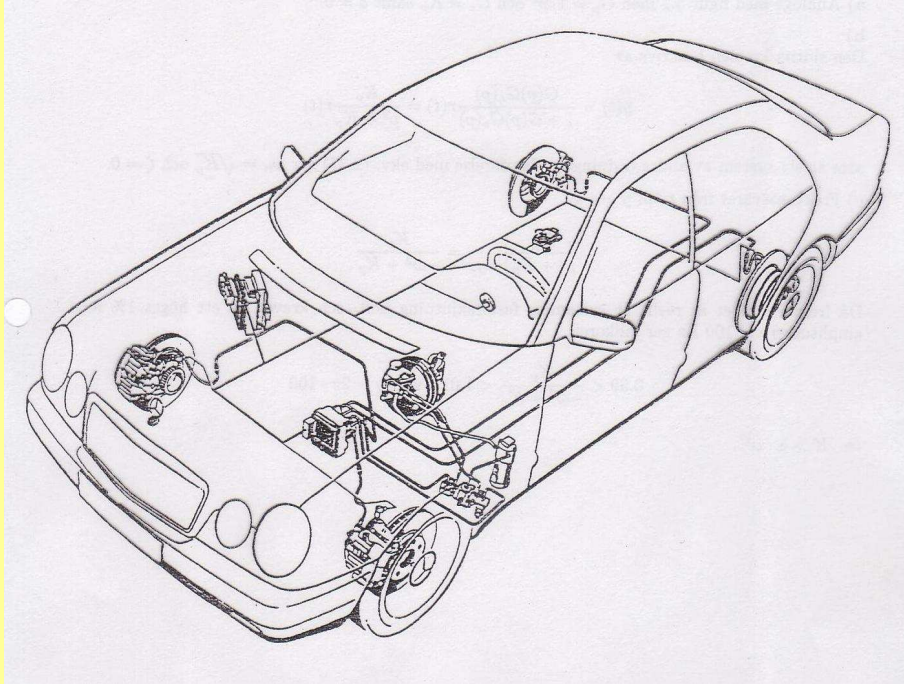


(a)



(b)

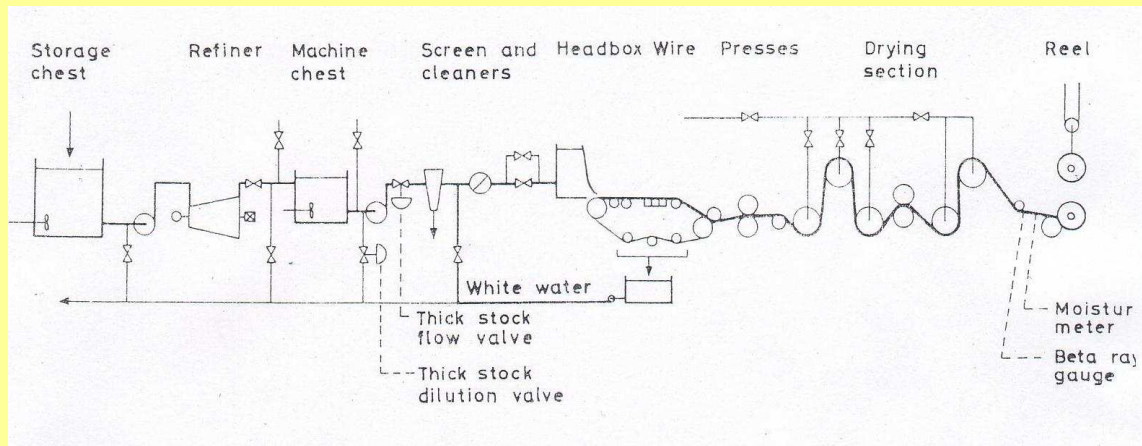
AUTOMATION OCH REGLERING



Automation i en bil:

- optimal bränsletillförsel till motor
- ABS bromsar
- automatisk farthållning
- automatisk parkering
- temperaturreglering
- mm.

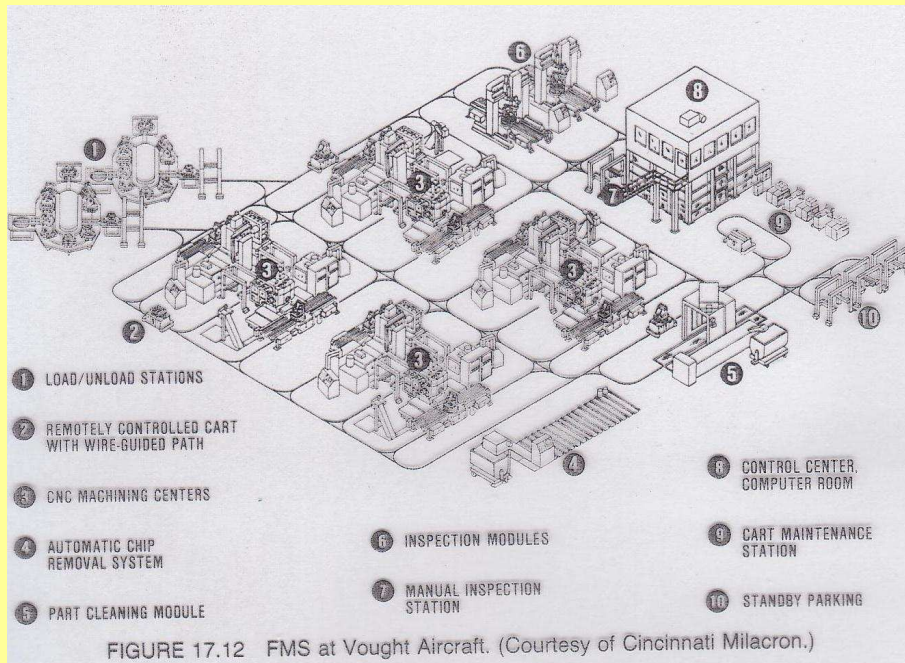
AUTOMATION OCH REGLERING



Automation i pappersmaskin:

- höga banhastigheter (= hög produktion) utan banbrott
- möjliggör framställning av produkt med jämn kvalitet
- optimal drift (= minskad energi- och råvaruförbrukning)
- mm.

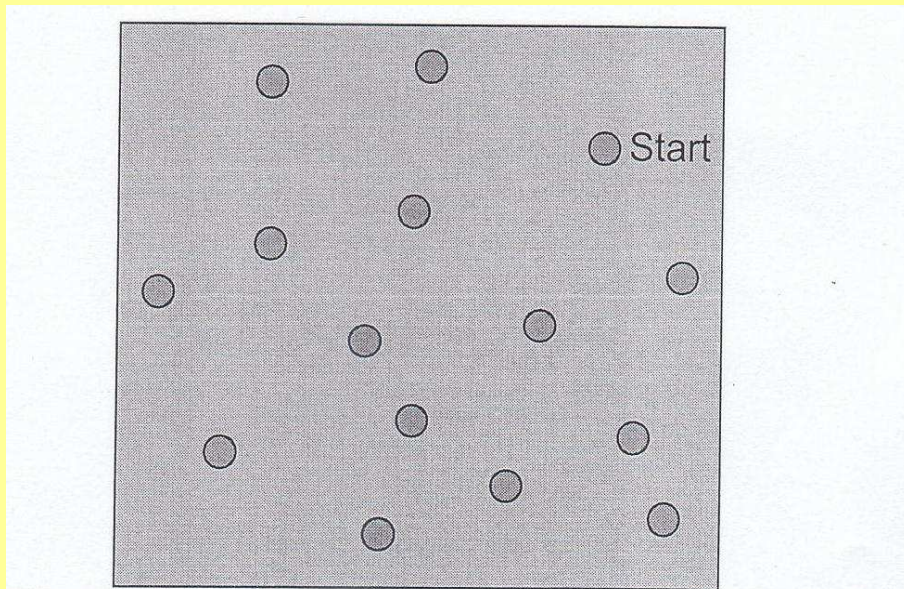
AUTOMATION OCH REGLERING



Produktionsstyrning

OPERATIONSANALYS OCH OPTIMERING

Exempel: ruttoptimering



Hål som skall borraras på ett kretskort med slumpmässigt vald startposition.

KURSER

GRUNDMODUL 20 sp

- Introduktion till system- och reglerteknik 3 sp
- Reglerteknik I - grundkurs 5 sp
- Operationsanalys 4 sp
- Matematisk modellering 4 sp
- Mikrodatorteknik 5 sp

PÅBYGGNADSMODUL 20 sp (av 31)

- Grundkurs i signalbehandling 5 sp
- Mätteknik och instrumentering 4 sp
- Reglerteknik II – tillståndsmodeller 7 sp
- Produktionsoptimering 6 sp
- Optimering 5 sp
- Sekvensstyrning 4 sp

FÖRDJUPADE KURSER 20sp

- Avancerade reglermetoder 9 sp
- Modellering och reglering av stokastiska system 9 sp
- Reglering av händelsedrivna system 5 sp
- Tillämpad signalbehandling 9 sp
- MPEG-4 4 sp
- Evolutionary Algorithms 5 sp
- Neurala nätverk 5 sp

ETT URVAL DIPLOMARBETEN

- Development of a test fixture manufacturing process (Teleste)
- Engine Load Measurement (Wärtsilä)
- Utveckling av mätmetoder och programvara för en blandningsprocess (Consolis)
- Statistisk processövervakning av flervariabla processer
- Dynamisk modellering av en gasmotor (Wärtsilä)
- Adaptive Waste-Gate Control (Wärtsilä)
- Mathematical modeling of apoptosis
- Ett grafiskt användargränssnitt för produktionsplanering i pappersindustrin
- A test of a genetic hybrid algorithm
- An implementation of the extended cutting plane method in GAMS
- Ett projekterings- och riskhanteringsverktyg
- MINDAT - Ett grafiskt användargränssnitt för N-dimensionella allokeringssproblem
- Ett projekterings- och riskhanteringsverktyg
- Dynamisk simulering av logistiska system och utveckling av ett verktyg för styrning av logistikresurser
- Flight optimization (Finnair)

STÖRRE INDUSTRIPROJEKT:

- **Smartopt**

utveckling av system för produktionsplanering och optimering
(tillsammans med flera företag, processtekniska laboratorier och informationssystem)

- **Genset**

Styrsystem för stora dieselmotorer
(tillsammans med Wärtsilä)

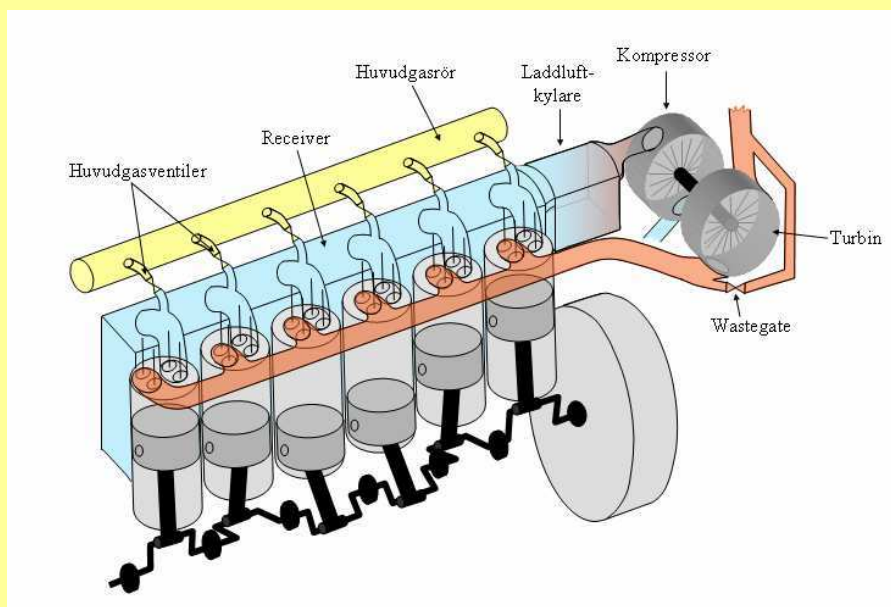
Industriprojekt - Styrning och optimering av driften hos stora dieselmotorer.

Motorer är idag utrustade med avancerade styrsystem, bl.a. för

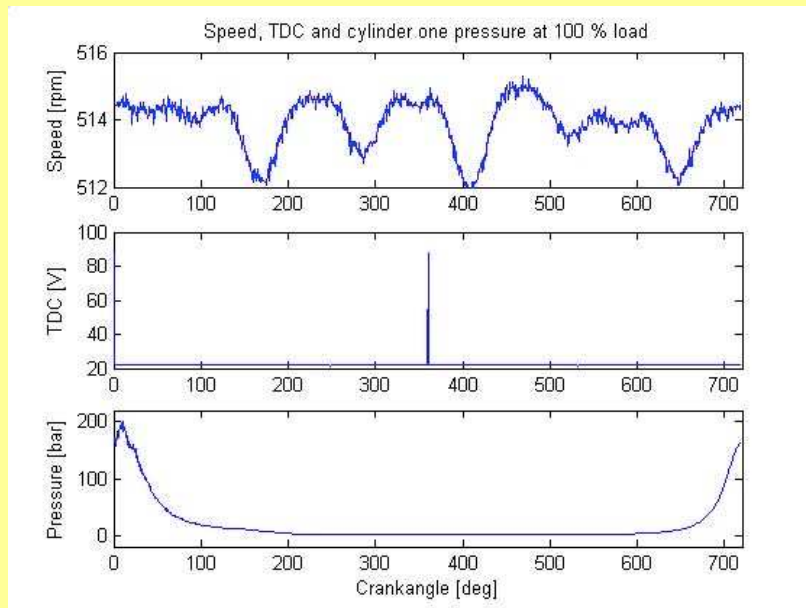
- optimering av driftpunkt för hög verkningsgrad trots lastvariationer,
- minimering av utsläpp (kväveoxider),
- aktiv minimering av vibrationer med cylinderbalansering,
- feldetektering,
- mm.

För att åstadkomma detta krävs:

- signalbehandling
- reglering och automation
- inbyggda system
- systematisk mjukkvaruutveckling



Vibration frequencies caused by cylinder inbalance are monitored and an engine model is used to adjust the cylinder injections in such a way that the vibration levels are reduced.



Engine speed over one cycle (720°), Top Dead Centre (TDC) and pressure of cylinder 1.

