

# Applikationsspecifika Integrerade kretsar

## Tentamen

TSSTE81

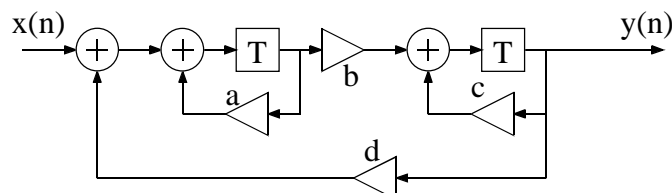
för Y4, D4 och TE

Tid:	Fredag 16 Mars 2001 kl. 14.00 - 18.00
Plats:	Kårallen
Ansvarig lärare:	Kent Palmkvist, 281347, 0705233159
Hjälpmedel:	Räknedosa, Formelsamling i Aktiva och Tidsdiskreta filter, Formelsamling i kretsteori samt allmänna tabellverk.
Anvisningar:	För godkänd tentamen fordras ca 30 poäng. OBS: Poäng på muntlig deltentamen från våren 2001 tillgodoräknas automatiskt på uppgift 1. Max poäng på uppgift 1 är 10, oberoende av hur många poäng som erhållits på muntlig deltentamen.
Visning:	Fredag 30 Mars 2001 kl. 13.00-14.00 (Kent Palmkvists tjänsterum)
Lösningar:	Anslås på Systemtekniks anslagstavla
Betygslista:	Anslås senast 2001-03-29 på anslagstavlan

- 1
  - a) Vad kallas den transformation som förfinar en beskrivning av ett system till en mer detaljerad nivå?  
*What is the transformation called that transforms a high abstraction description of a system down to a lower level (more detailed) description?* (2)
  - b) Vad betyder det att en FFT kan beräknas med "in-place computation"?  
*What does it mean that an FFT can be computed using "in-place computation"?* (2)
  - c) Är fördröjningen vid beräkningen av en addition alltid beroende på antalet databitar som skall adderas? Motivera ditt svar.  
*Is the latency of an addition operation always dependent on the number of bits to be added? Motivate your answer.* (2)
  - d) Hur påverkas ett filters överföringsfunktion av att pipelining görs av strukturen?  
*How the transfer function of a filter affected by pipelining?* (2)
  - e) Vad innebär det att en signalflödesgraf är fullt specificerad? Visa ett exempel.  
*What characterizes a fully specified signal-flow graph? Give an example.* (2)

2. Filtret nedan skall implementeras med distribuerad aritmetik. Koefficienterna är  $a = 0.375$ ,  $b = 1.125$ ,  $c = -0.125$ ,  $d = 0.25$ .  
*The filter below is to be implemented using distributed arithmetic. The coefficients are  $a = 0.375$ ,  $b = 1.125$ ,  $c = -0.125$ ,  $d = 0.25$ .*

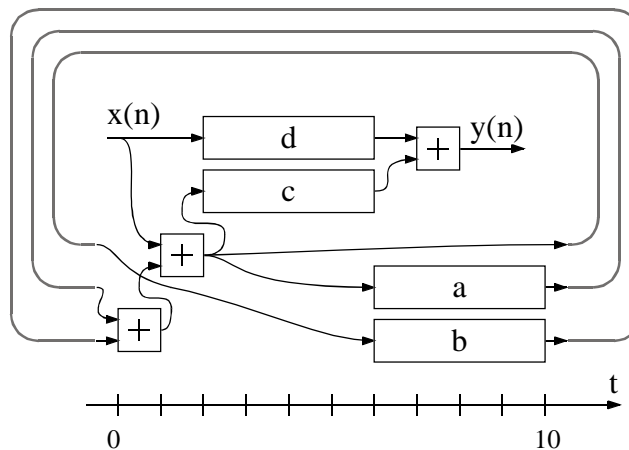
- a) Rita arkitekturen hos implementationen. Använd distribuerad aritmetikenheter och fördröjningslement. Ange även vilka matematiska uttryck som beräknas.  
*Draw the architecture of the implementation. Use distributed arithmetic units and delay elements. Describe also the mathematical expressions the distributed arithmetic units are computing.* (6)
- b) Ange innehållet i ROM:et i den distribuerad aritmetikenhet som beräknar  $y(n)$ . Ange värdena i binär form.  
*What is the contents of the ROM in the arithmetic unit that computes  $y(n)$ . Use binary form.* (6)



3. Filtret i figuren ovan skall implementeras med homogena beräkningselement. Fördröjningen hos multiplikationer är 3 tidsenheter och addition har 1 tidsenhet fördröjning.

*The filter above is to be implemented using homogenous processing elements. The multiplications has a latency of 3 time units and the addition has a latency of 1 time unit.*

- a) Rita signalflödesgraf i precedensform  
*Draw the signal-flow graph in precedence form.* (6)
- b) Beräkna hur lång den kritiska vägen är (i tidsenheter) samt markera den i signalflödesgraf.  
*Compute the length of the critical path (in time units) and indicate it in the signal-flow graph.* (4)
- c) Beräkna minimal sampelperiod ( $T_{\min}$ ).  
*Compute the minimal sample period ( $T_{\min}$ ).* (4)
- d) Schemulera operationerna så att sampelperioden blir lika med  $T_{\min}$ .  
*Schedule the operations with a sample period equal to  $T_{\min}$ .* (8)



4. Schemuleringen ovan skall implementeras med homogena beräkningselement i en arkitektur med delat minne. Alla variabler ska ligga i ett och samma minne.  
*The schedule above is to be implemented using homogenous processing elements in a shared-memory architecture. All variables shall be placed in the same memory.*

- a) Allokera och tilldela beräkningselement med hjälp av clique partitionering.  
*Allocate and assign processing elements to the operations using clique partitioning.* (6)
- b) Allokera och tilldela minnesceller med hjälp av left-edge algoritmen.  
*Allocate and assign memory cells using the left-edge algorithm.* (8)

5. En multiplikation med den fixa koefficienten 0.90625 skall implementeras med en seriell/parallell multiplikator.

*A multiplication using a fix coefficient of 0.90625 is to be implemented using a serial/parallel multiplier.*

- a) Rita strukturen för en generell seriell/parallell multiplikator med koefficienten given i parallel 2-komplementsform. Använd byggblock som boolska grindar, fulladderare och vippor. Ange även styrsignaler och deras funktion.

*Draw the structure of a general serial/parallel multiplier. Use building blocks such as boolean gates, full-adders, and flipflops. Indicate also the necessary control signals and their functions.*

(4)

- b) Förenkla multiplikatorn för den fixa koefficienten 0.90625.

*Simplify the multiplier using the fixed coefficient 0.90625.*

(4)

- c) Förenkla multiplikatorn ytterligare så maximalt 2 fulladderare används.

*Simplify the multiplier further so only 2 fulladders are used.*

(4)