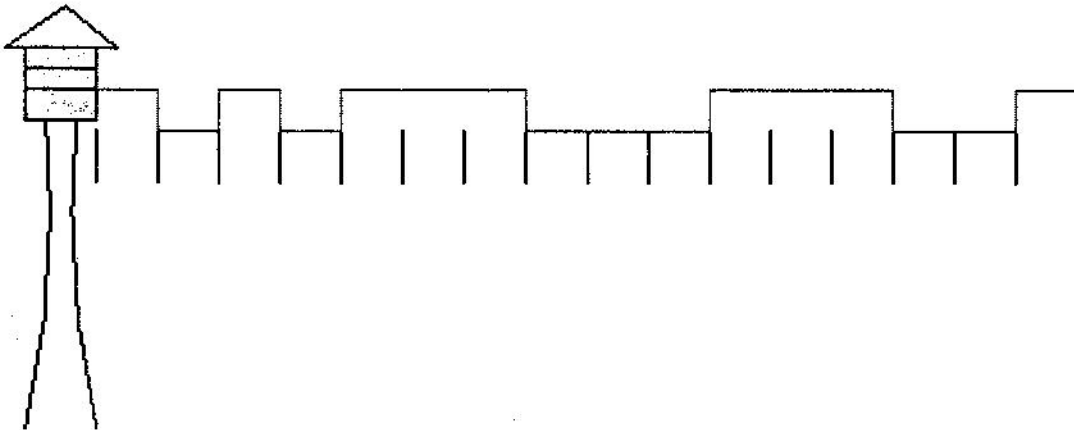


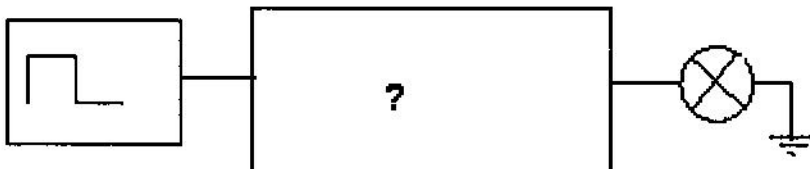
**Tentamen i / Exam in
Embedded Systems Design
13.2.2006, 12-16**

1



En fyr har alltid ett visst mönster i sitt sken. Detta framgår här av bilden av en binär signal, där 1 betyder att ljuset lyser och däremellan är det mörkt. Vart och ett av dessa 16 intervall är en halv sekund lång. Mellan perioden, som alltså blir 8 sekunder, så finns en 3 sekunders paus, där fyren är mörk.

Konstruera det inbyggda styrsystemet för denna fyr. Det finns en färdig 100 MHz kristallkontrollerad oscillator att börja med.



The sketch of the lighthouse illustrates the pattern of the light. When the binary signal is 1 the light is turned on. The other intervals are dark. As you can see this pattern consists of 16 intervals{ and each one of those are half a second long.

Between this 8 second period the light is turned off for 3 seconds.

Given a 100 MHz crystal-controlled oscillator you shall construct the system which regulates the lighthouse.

(15 p)

2

Om vi har en adderare och en multiplikator så kan en algoritm för matrismultiplikation beskrivas av följande algoritm.

An algorithm for matrix multiplication, assuming that we have one adder and one multiplier, follows.

```

main()
{
  int A[3][2] = {{1,2},{3,4},{5,6}};
  int B[2][3] = {{7,8,9},{10,11,12}};
  int C[3][3];
  int i, j, k;

  for(i=0; i < 3; i++)
    for(j=0; j < 3; j++)
      {
        C[i][j]=0;
        for(k=0; k < 2; k++)
          C[i][j] += A[i][k] * B[k][j];
      }
}

```

1: Skriv om koden så att den motsvarar en krets med tre adderare och sex multiplikatorer.

1. Rewrite the matrix multiplication algorithm given the assumption that we have three adders and six multipliers.

2. Konstruera en krets, som utför den senare algoritmen (3/6).

2. Design a circuit that does the matrix multiplication of matrices (3/6).

3. Om en multiplikation tar två cykler och additionen en cykel, hur många cykler tar matrismultiplikationen med:

- a) en adderare och en multiplikator?
- b) tre adderare och sex multiplikatorer?
- c) nio adderare och arton multiplikatorer?

3. If each multiplication takes two cycles to compute and each addition takes one cycle compute, how many cycles does it take to complete the matrix multiplication given

- a) one adder and one multiplier?
- b) three adders and six multipliers?
- c) nine adders and 18 multipliers?

(15 p)

Konstruera betyder i detta sammanhang på RT-nivå och om det är motiverat grindnivå.
Construction means here RT-level and if it is motivated gate level.

Guten Glück