

Ingeniørhøjskolen Aarhus Universitet

Elektro-, IKT og Stærkstrøm-Ingeniørstudiet

Tidligere eksamenssæt: Bridge Control System

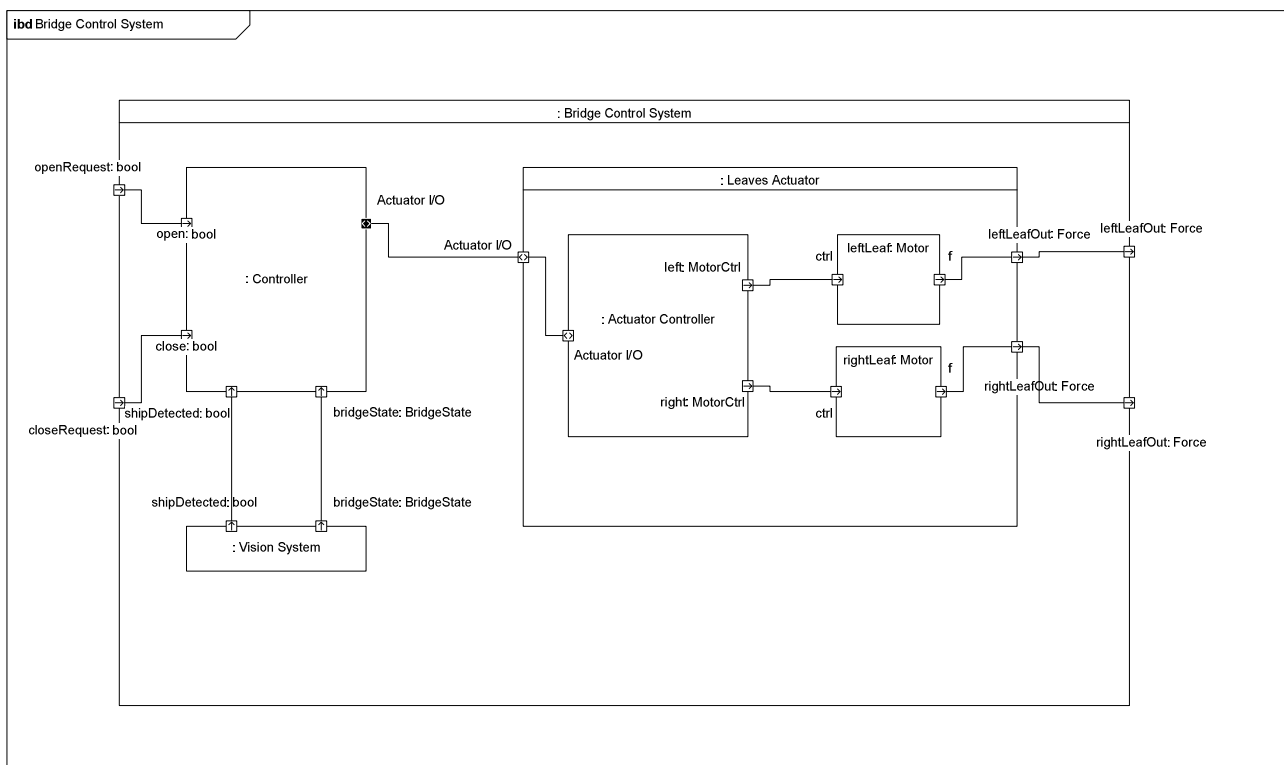
Introduktion to Systems Engineering

Tidligere eksamenssæt: Bridge Control System

INDLEDNING TIL OPGAVERNE 2 - 5

Et *Bridge Control System* (BCS) styrer åbning og lukning af en bro med henblik på sikker passage af broen for skibe. En Brovagt er en person, som kan anmode om åbningen og lukning af en bros broklapper (engelsk: *Bridge Leaves*) gennem et brugerinterface. Anmodningen håndteres af en *Controller*, som styrer broens broklap-motorer. *Controller* interagerer med et *Vision System* for at sikre, at der ikke befinder sig skibe under broen når en handling udføres.

Nedenstående Figur 1 viser et SysML internt blokdiaagram (*Internal Block Diagram - IBD*) for block'en *Bridge Control System*.



Figur 1 SysML IBD af Bridge Control System (BCS)

Tidligere eksamenssæt: Bridge Control System

Til specifikation af funktionaliteten for Bridge Control System er givet nedenstående *fully dressed* Use Case.

Navn:	Sikker passage for skib
Mål	At lade Skib passere bro
Initiativering	Brovagt
Aktører	Brovagt (Primær), Skib (Sekundær) og Broklapper (sekundære)
Antal samtidige forekomster	1
Prækondition	Broklapper er lukkede. Skib afventer passage.
Postkondition	Skib har passeret bro. Broklapper er lukket.
Hovedforløb	<ol style="list-style-type: none"> 1. Brovagt anmoder System om åbning af Broklapper 2. System åbner Broklapper 3. System detekterer at Broklapper er åbne og giver besked til brovagt 4. Skib sejler frem. System detekterer Skib under Broklapper og giver besked til brovagt <i>[Extension 1: Skib ej detekteret inden 60 minutter]</i> <i>[Extension 2: Brovagt anmoder om lukning af broklapper]</i> 5. System gemmer "skibspassage påbegyndt" i log-fil 6. Skib passerer Broklapper. System detekterer intet skib under Broklapper og giver besked til brovagt 7. System gemmer "skibspassage afsluttet" i log-fil 8. Brovagt anmoder System om lukning af Broklapper 9. System detekterer at Broklapper er lukkede og giver besked til brovagt

Extensions

[Extension 1: Skib ej detekteret inden 60 minutter]

- System giver alarm til Brovagt
- Begivenhed gemmes i log-fil
- Use case fortsætter ved pkt. 8

[Extension 2: Brovagt anmoder om lukning af Broklapper]

- System ignorerer anmodning
- Begivenhed gemmes i log-fil
- Use case fortsætter ved punkt 4

Table 1 Fully dressed Use Case, safe passing of ship

Tidligere eksamenssæt: Bridge Control System

OPGAVE 2 (20 %):

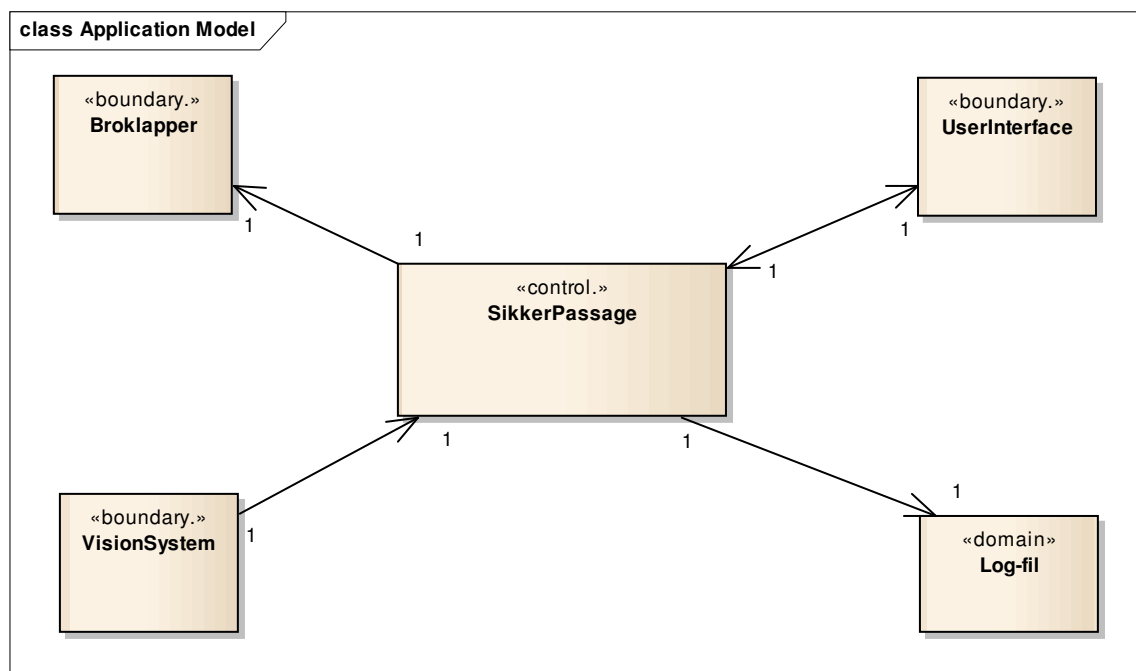
Udarbejd en domænemodel for *Bridge Control System*'et med udgangspunkt i UC1: *Sikker passage for skib* som givet ovenfor. Undtagelserne (*extensions*) skal medtages i modellen.

- Find konceptuelle klasser
- Tegn et klassediagram med associationer
- Angiv associationernes navne og multipliciteter
- Find væsentlige attributter og angiv dem på klassediagrammet

Resultatet er domænemodellen (et klassediagram).

OPGAVE 3 (25 %):

Software skal udvikles til blokken *Controller* i Figur 1, som er den computer, der fortager den centrale styring af broen. Nedenfor er vist et klassediagram for applikationsmodellen med kontrol, domæne- og grænsefladeklasser for hovedscenariet i UC1: *Sikker passage for skib*.



Figur 2 Klassediagram for applikationsmodel for UC1: *Sikker passage for skib*

Tegn et sekvensdiagram, der viser kommunikationen mellem klasserne for "Main Scenario" i UC1 med brug af ovenstående applikationsmodel. Undtagelserne beskrevet i UC1 skal ikke medtages. Find selv på passende navne til funktioner og metoder i klasserne.

OPGAVE 4 (10 %):

Opdatér klassediagrammet i Figur 2 med metoder og evt. attributter, som kan findes ud fra sekvensdiagrammet i løsning af opgave 3.

Tidligere eksamenssæt: Bridge Control System

OPGAVE 5 (25 %):

Kontrol klassen "SikkerPassage" i Figur 2 kan realiseres med en tilstandsmaskine, som har følgende fem tilstande:

- Bro lukket
- Bro åbnes
- Bro åben og tom
- Bro åben med skib
- Bro lukkes

Tilstandsmaskine reagerer på følgende hændelser:

- | | |
|-------------------------|--|
| • Åbn bro | kommando fra klassen "UserInterface" |
| • Luk bro | kommando fra klassen "UserInterface" |
| • Bro åbnet | status besked fra klassen "VisionSystem" |
| • Bro lukket | status besked fra klassen "VisionSystem" |
| • Skib detekteret | status besked fra klassen "VisionSystem" |
| • Intet skib detekteret | status besked fra klassen "VisionSystem" |

Tilstandsmaskinen kan starte følgende aktiviteter.

- | | |
|--------------|----------------------------------|
| • Åbn | metode i klassen "Broklapper" |
| • Luk | metode i klassen "Broklapper" |
| • Vis besked | metode i klassen "UserInterface" |
| • Gem besked | metode i klassen "Log-fil" |

Lav et State Machine Diagram (STM) for tilstandsmaskinen beskrevet ovenfor.