

---

# VERIFIKATIONS MINI PROJEKT

Opgave: Case 4 (Crossing the River)

Dato: 30/04 2012

Gruppe: sw603f12

- Sebastian Lybæk
- Martin Fjordvald
- Jesper Bromose
- Thorbjørn Nielsen

## Opgaven

Vi har valgt at arbejde med Exercise 4 (Crossing the River) som vores mini projekt. Der står nogle mennesker på den ene bred af en flod, som vil gerne over til den anden. Problemet er, at der kun er én båd, som kan bære to personer. Desværre er det ikke alle personerne der kan enes, så der skal tages hensyn til det. Der må på intet tidspunkt stå personer sammen som ikke kan enes.

De 8 personer der er i opgaven er:

- Mor
- Far

- 
- Betjent
  - Tyv
  - To drenge
  - To piger

Reglerne er som følgende:

- Moderen må ikke være alene med drengene
- Faderen må ikke være alene med pigerne
- Tyven må ikke være alene med familien, uden opsyn fra politibetjenten
- Det er kun mor, far og betjenten der kan sejle båden

Vi vil lave en model med Uppaal, som simulerer denne situation og kan verificere, om det er muligt at løse situationen.

## Løsning

Vi har lavet en model af en person, hvilket gør det muligt for personen at stige ombord på båden, stige af båden, sejle til modsatte bred og sejle tilbage igen.

Som udgangspunkt starter alle personer på venstre bred af floden. Herfra kan hver person stige på båden så at længe denne ikke er fyldt. Vi har lavet en guard på denne transition, som kontrollerer at der stadig er plads i båden. Hvis der er plads, vil personen flyttes til båden og antal personer i båden tælles op med 1. Når personen er på båden kan han/hun enten gå i land, hvorved han/hun går tilbage til ventre side og bådens antal personer tælles ned med 1. En anden mulighed er, at han/hun sejler over til den anden bred og går i land, hvorved bådens antal personer tælles ned med 1. Der er samme muligheder fra højre side af bredden blot med sejlretning mod venstre. Hver person har altså 4 lokationer:

- Venstre flodbred
- Venstre flodbred - på båden
- Højre flodbred

- 
- Højre flodbred - på båden

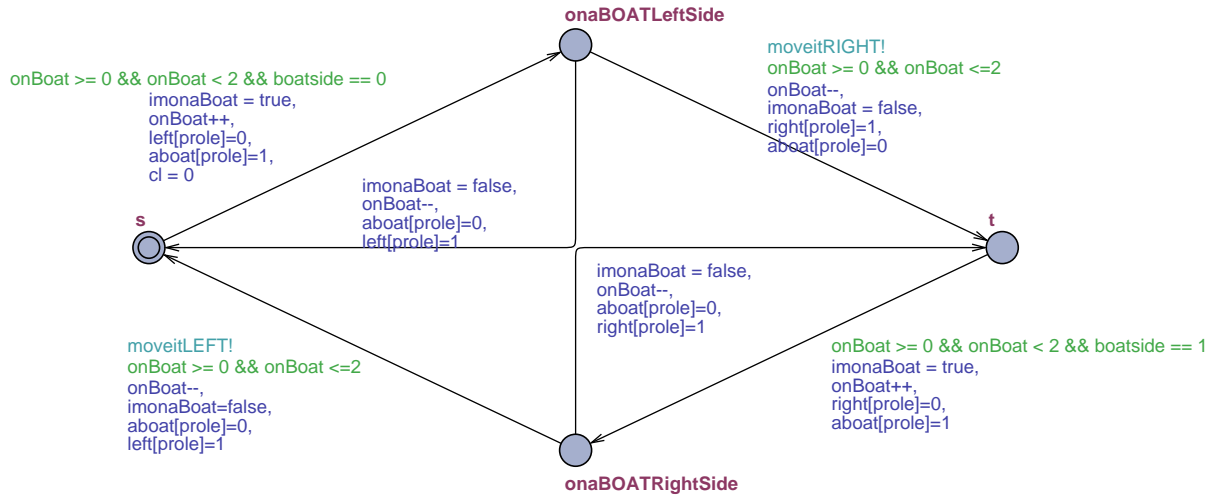


Figure 1: Person

Selve båden har 6 lokationer:

- Venstre side - tom
- Højre side - tom
- 1 person ombord på venstre side
- 2 personer ombord på venstre side
- 1 person ombord på højre side
- 2 personer ombord på højre side

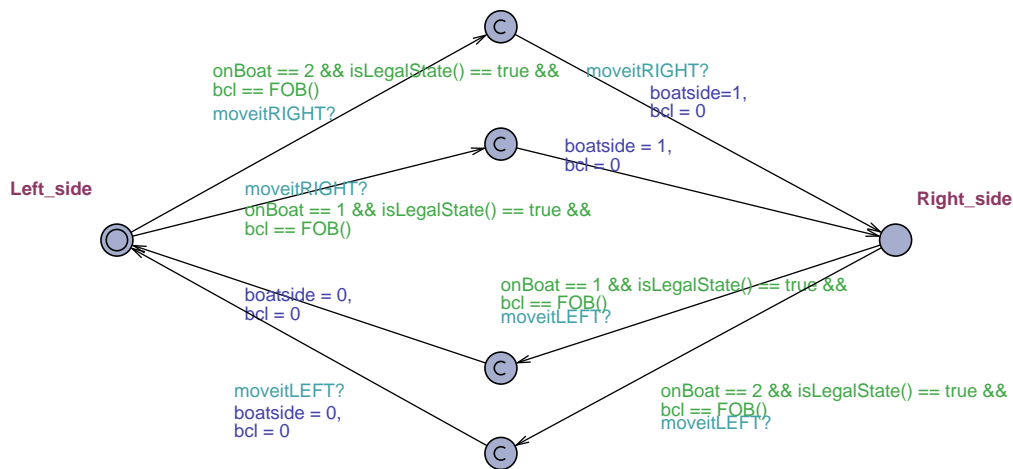


Figure 2: Person

For at kontrollere om der er nogen personer, der er uvenner har vi modeleret begge flodbreder og båden some arrays af booleans. Dvs. at vi har tre arrays (et for venstre bred, et for højre bred og et for båden) med 8 værdier i hver som repræsenterer personerne. Hver gang vi flytter en person fra en bred til båden eller omvendt, opdateres de tilsvarende arrays.

Hver gang der foretages en transition kontrolleres der først om båden er i lovligt stadie. Er dette ikke tilfældet flyttes personerne tilbage. Hvis de er i lovligt stadie på båden, så kontrolleres bredden som båden sejler fra og til sidst bredden som båden sejler til. Hvis alle tre arrays er i lovligt stadie, vil transitionen gennemføres.

For båden tjekker vi om enten far, mor eller betjenten er repræsenteret til at styre båden: om tyven er sammen med et familie medlem, om far er alene med pigerne eller om mor er alene med drengene.

For bredden kontrollerer vi om mor er alene med drengene, far er alene med pigerne eller tyven er alene med et familie medlem.

## Med tids-constraint

Sættes der tid på sejlturen, vil det ikke ændre på at mor og far skal frem og tilbage 5 gange hver og Betjenten skal 9 så tiden vil være om man ledte efter kortest eller hurtigst sti. I det eksempel vi har lavet tog det 32 tidsenheder. Far bruger 1 tidsenhed, betjenten bruger 2 tidsenheder og mor bruger 3 tidsenheder.

---

## Med ekstra børn

Hvis der tilføjes en ekstra tyv, vil der på første træk være en tyv på hver bred, men kun én betjent til at passe på den ene og så vil familien blive gjort fortræd. Vi har prøvet at tilføje en dreng, en pige samt en af hver og dette har resulteret i at systemet fejler.

## Med andre parametre

Vi har prøvet at udvide båden med en ekstra plads, og resultatet er at det bliver hurtigere at overføre personerne til den anden bred. Den korteste sti bruger 14 tidsenheder og den hurtigste sti bruger 11. Sammenlignet med de 32 tidsenheder som det tog da der kun var 2 pladser på båden, er det bestemt en forbedring af tiden.

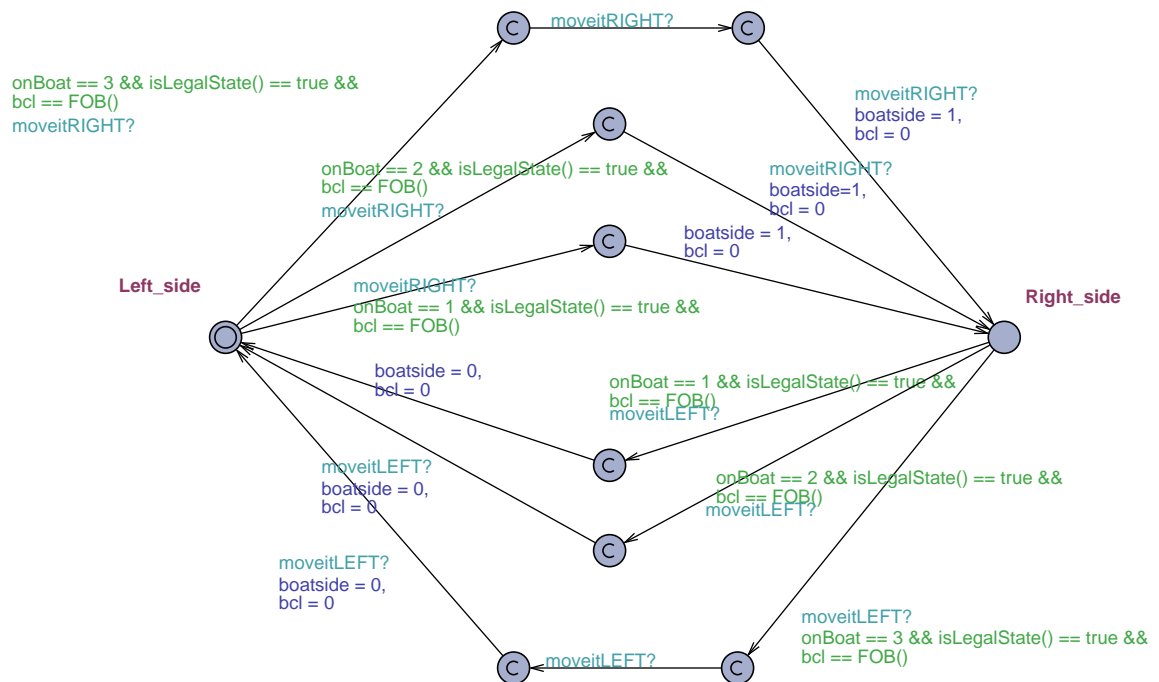


Figure 3: Person