

2nd Proposal (UPPAAL)

정혁준, 이명재



Contents

- **Introduction**
- **Modeling**

- *Introduction*

• Introduction

UPPAAL을 이용한 무인비행체 시스템 모델링 및 검증 - Packet

- 컨트롤러와 무인비행체 사이의 Packet 통신 시스템
 - ✓ Packet을 통신할 때 시리얼 통신 방식을 사용
 - ✓ 특정 Byte의 Packet을 **1Byte씩 송/수신** 해야 함
 - ✓ 무인비행체의 특성 상 **최소한의 채널**을 이용해 최대한 많은 통신이 가능해야 함
 - ✓ 무인비행체의 안전한 비행을 위해 **특정 Hz 이상의 통신 속도를 유지**해야 할 필요가 있음

• Introduction

왜 무인비행체 시스템에 소프트웨어 검증을 이용해야 하는가?

- Packet의 유효성 확인

- Packet은 특정한 길이의 Byte로 만들어지며, UAV에서는 UDP 방식의 시리얼 통신을 이용
- 1Byte 씩 전송되기 때문에 패킷의 시작과 끝을 정확히 알고 Convert 해야 함(Start flag과 End flag를 이용)
- 중간에 패킷 Byte가 끊기면 다시 처음부터 받아야 함

Start Flag	val1	val2	val3	val4	End Flag
------------	------	------	------	------	----------

예) 패킷의 크기가 6바이트로 정해졌다면, End flag를 받는 순간 length는 6이 되어야 함
(만약, End flag를 받을 때 length가 4라면 잘못된 수신한 것)

• Introduction

왜 무인비행체 시스템에 소프트웨어 검증을 이용해야 하는가?

- 하나의 채널로 다중 통신

- 무인비행체에 적재할 수 있는 시스템은 한정적
- 하나의 채널로 여러 통신이 가능해야 함
- 한 채널에서 IMU 데이터와 RF 데이터 모두 송수신 하도록 해야 함
- IMU 인터럽트와 RF 인터럽트가 동시에 발생할 수 없음

게다가, 모두 UDP 기반의 시리얼 통신을 하기 때문에 동시에 발생한다면 패킷 신뢰성이 매우 떨어질 수 있음

- IMU 인터럽트와 RF 인터럽트 모두 빠른 시간 내에 발생하도록 하여 통신해야 하며, 동시에 발생해서는 안 됨

• Introduction

왜 무인비행체 시스템에 소프트웨어 검증을 이용해야 하는가?

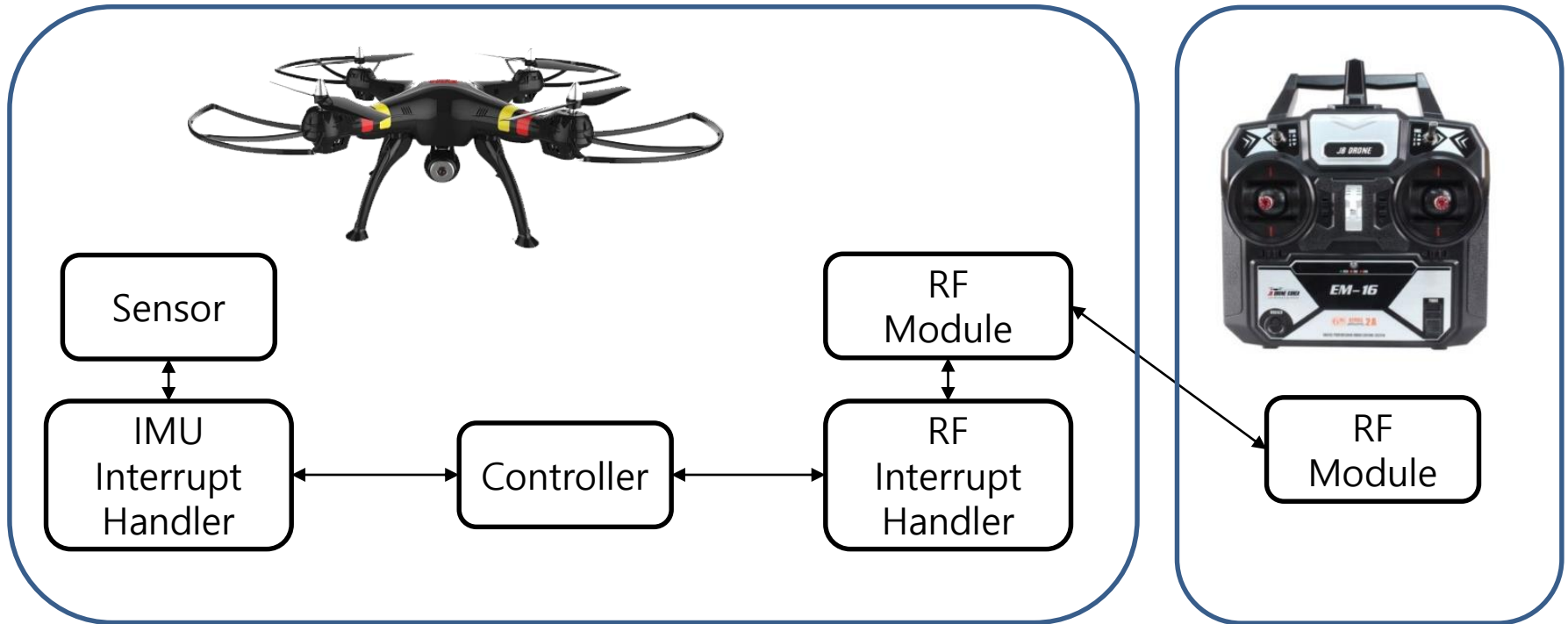
- 특정 속도로 통신

- 무인비행체는 비행체 상태 확인과 모터 제어가 실시간 적으로 이루어져야 함
- 실시간성이 보장되기 위해서는 특정 속도로 통신함이 보장되어야 함
- Timed Automata를 이용하여 특정 속도로 통신하는지 검증이 가능함

- *Modeling*

Modeling

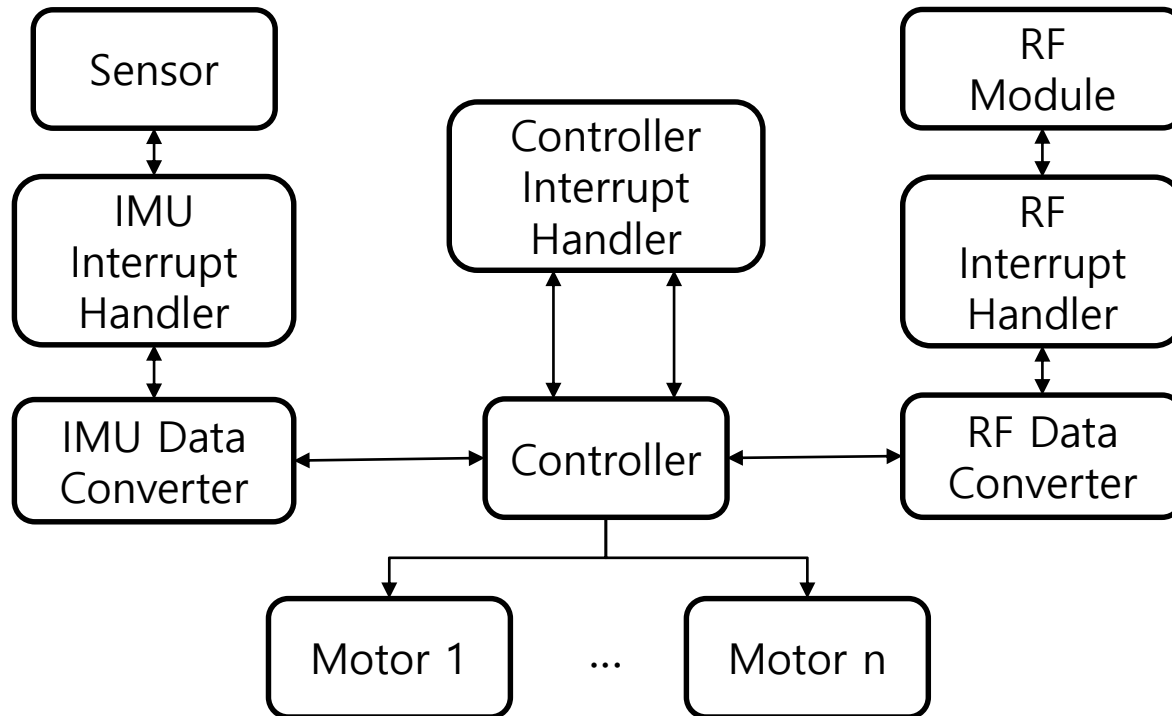
무인비행체 시스템 구조



* IMU Interrupt Handler와 RF Interrupt Handler는 동시에 실행될 수 없음
(Controller는 1개의 채널을 이용해 통신)

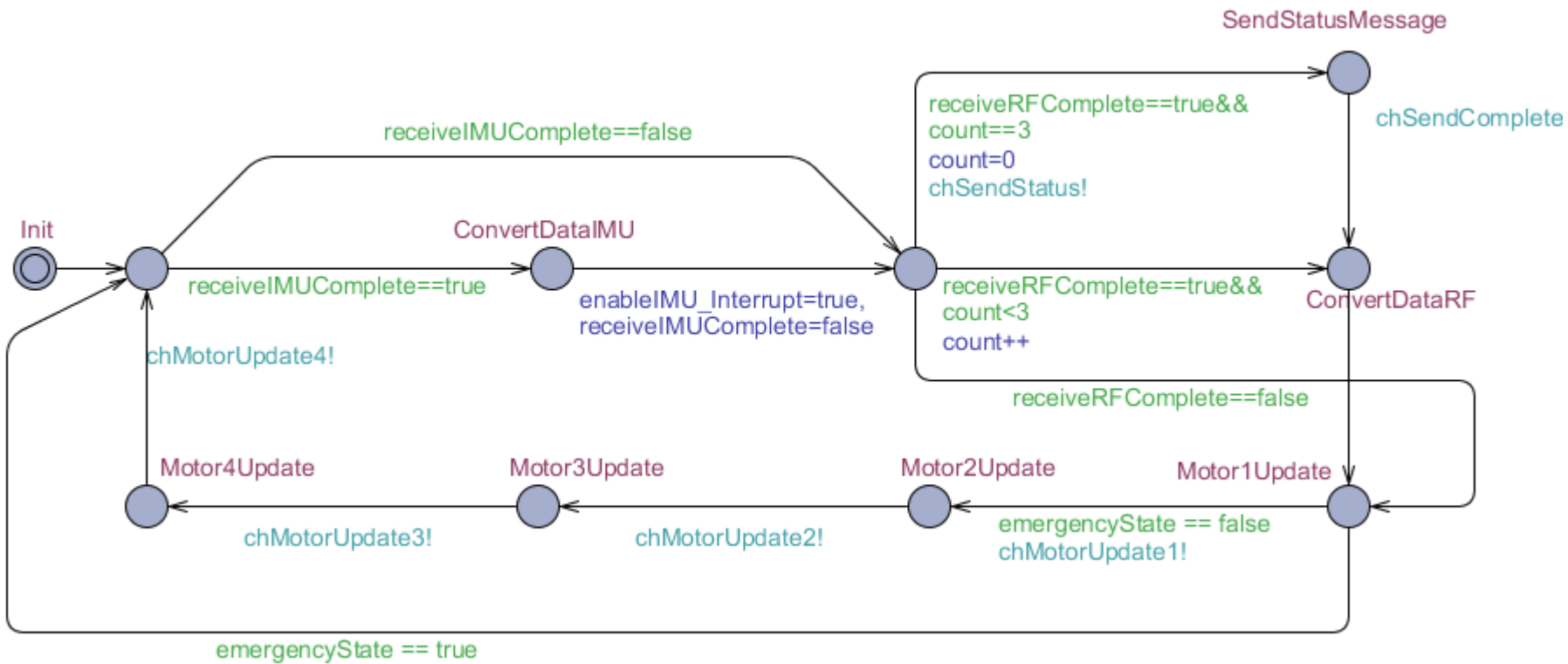
- Modeling

무인비행체 시스템 구조 - 상세



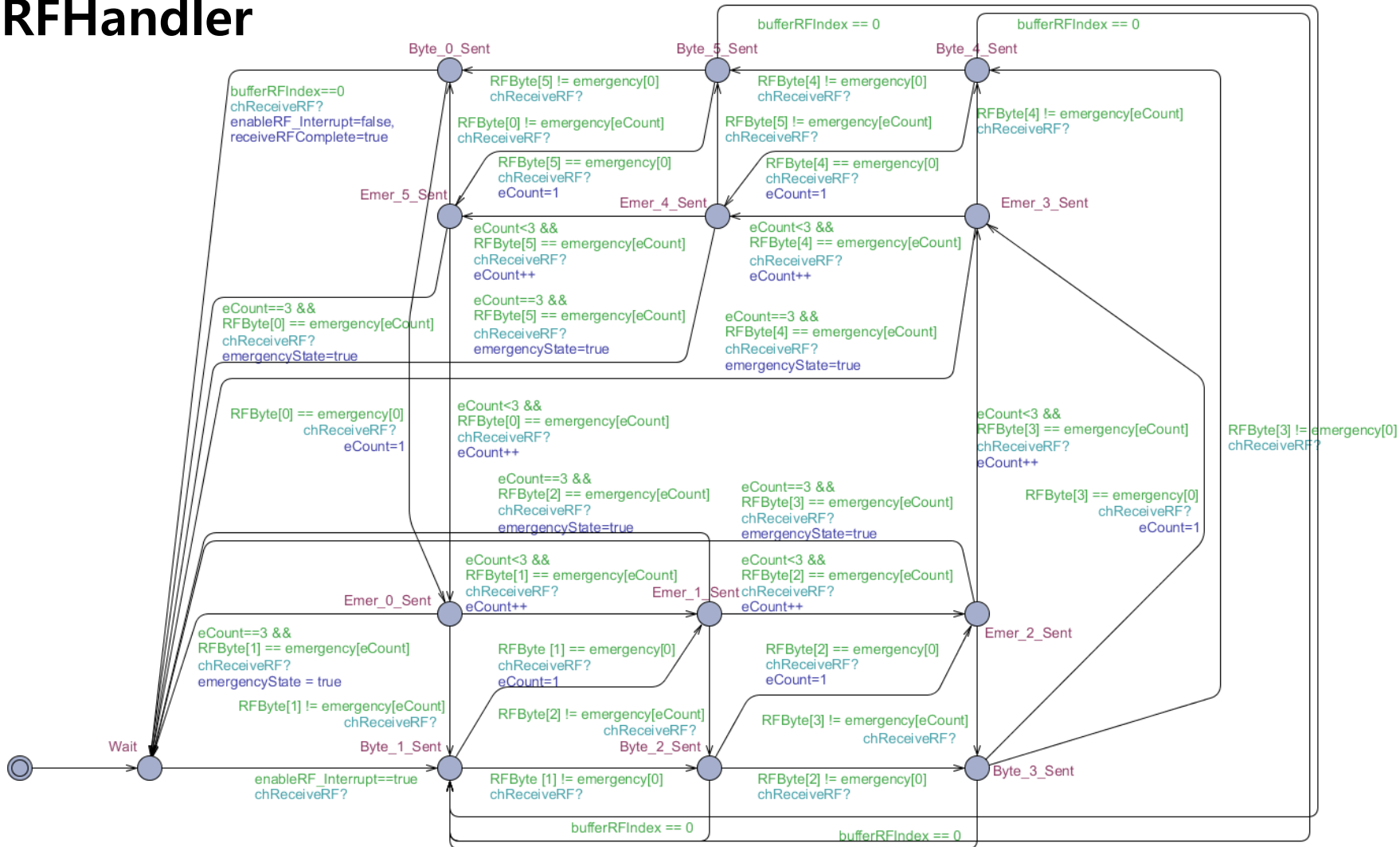
- Modeling

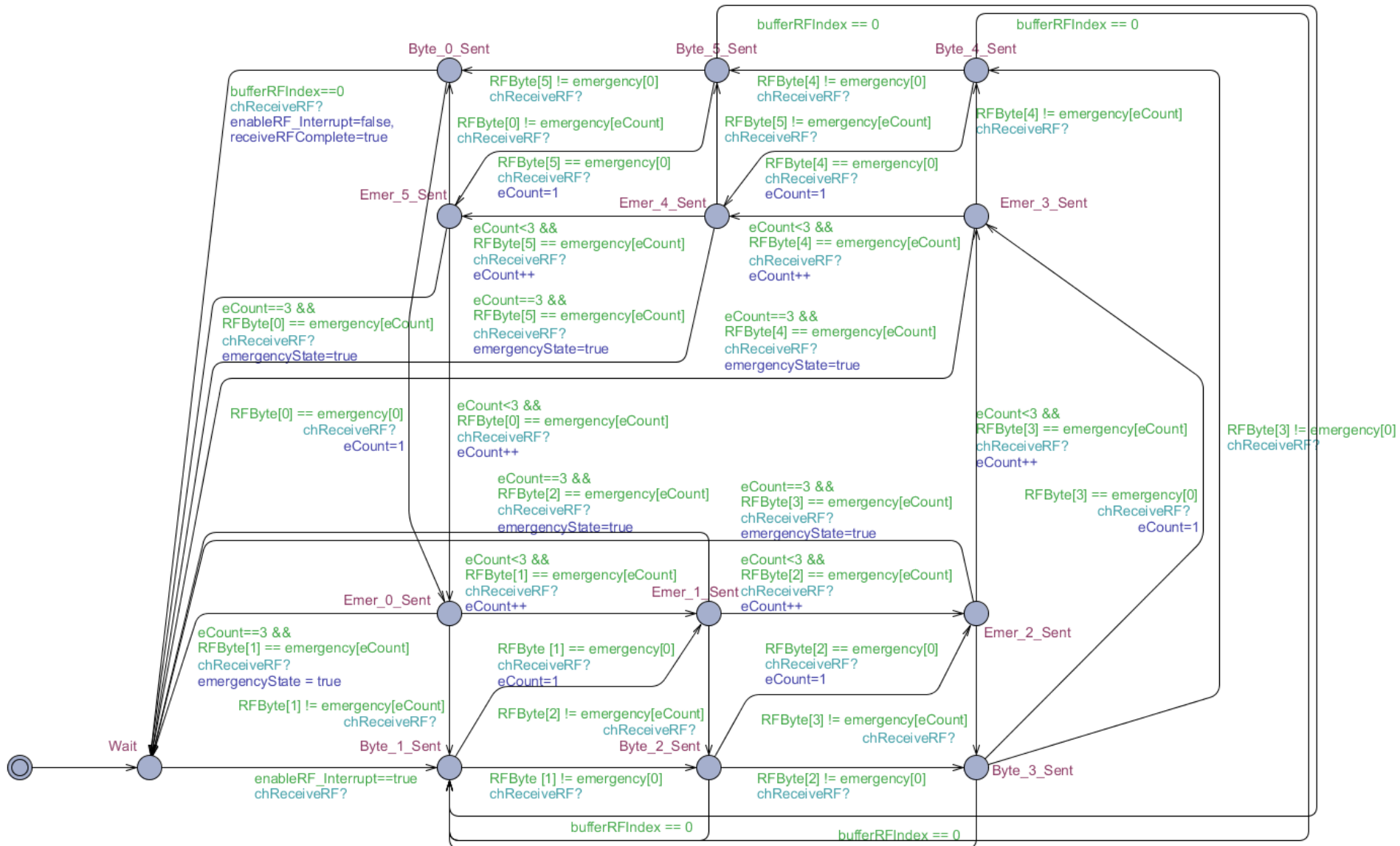
Controller



Modeling

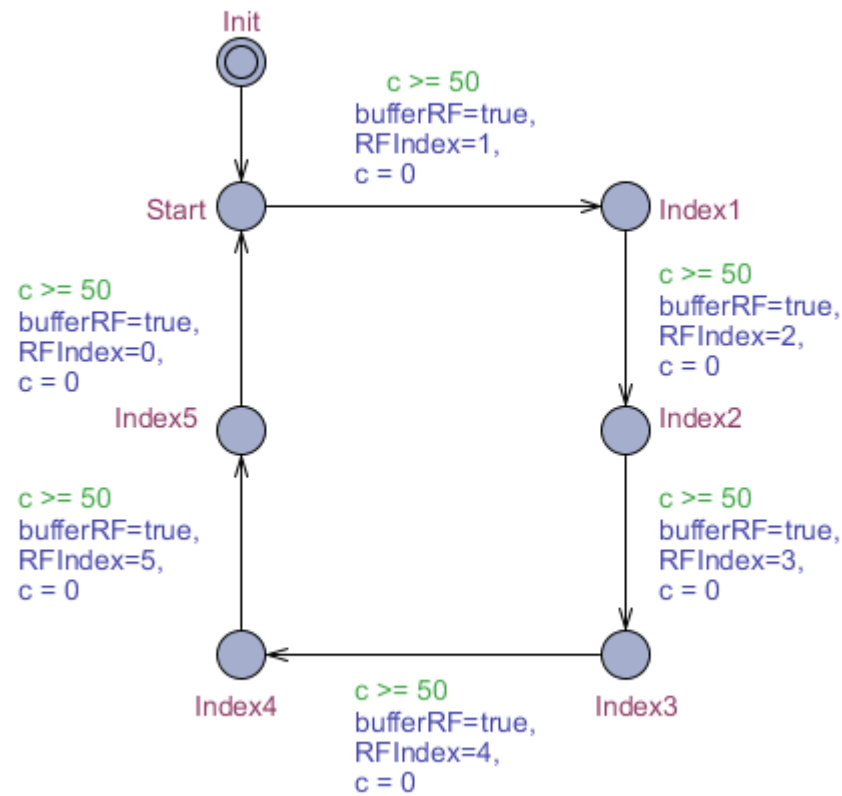
RFHandler





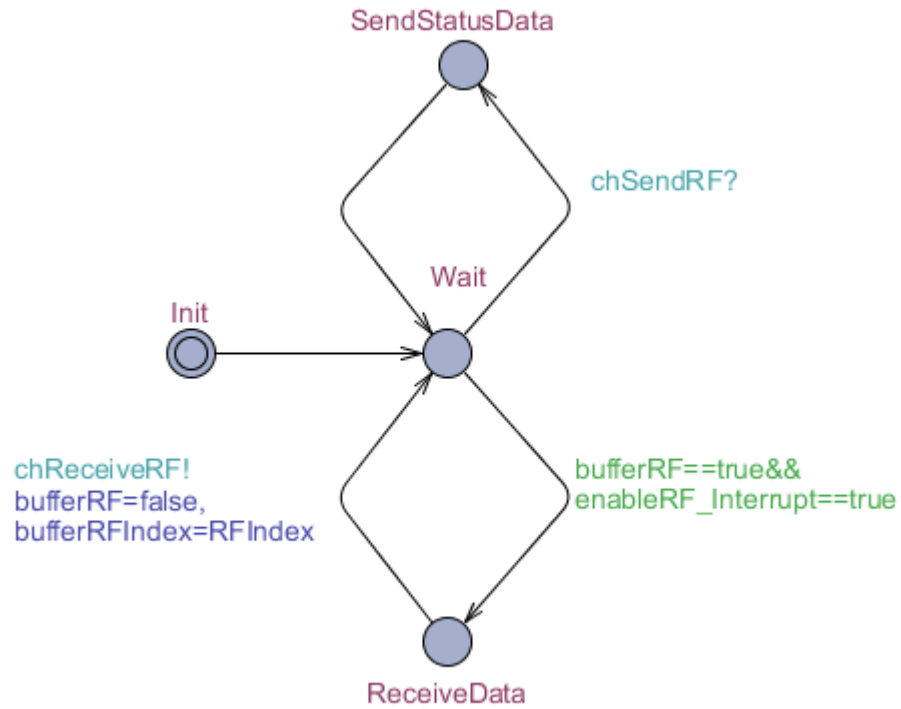
- Modeling

RFModule



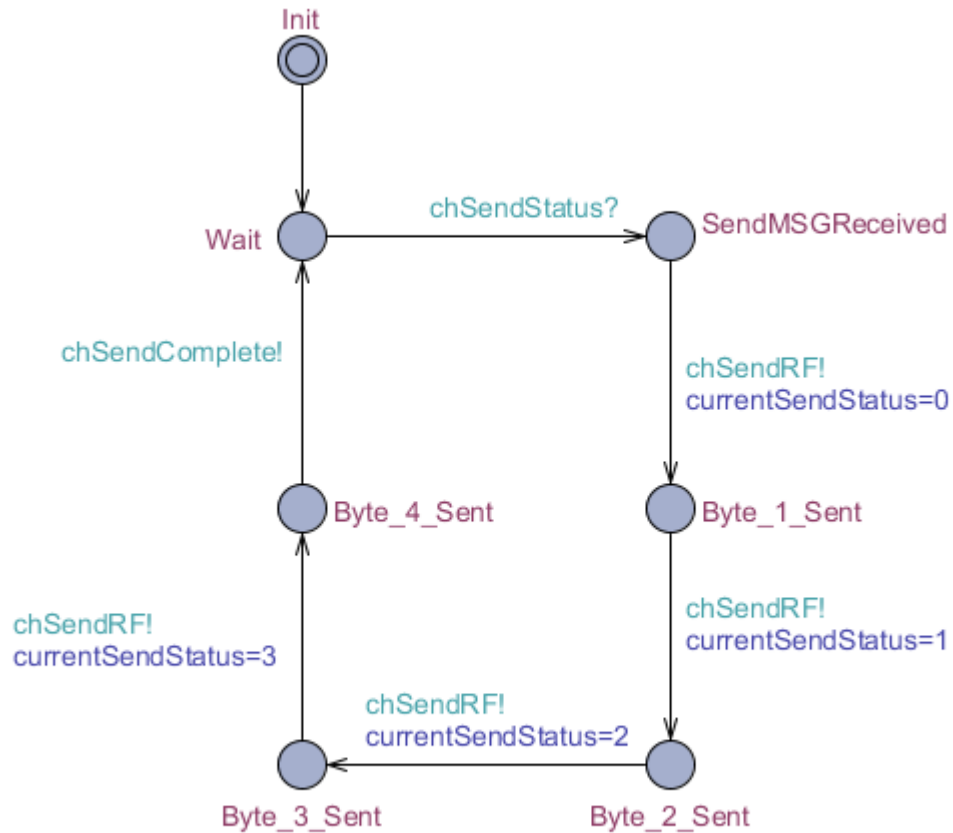
- Modeling

Buffer



- Modeling

Status Module



Thank you

Question & Answer