

## Practice #1 NuSCR

### 1. 실습 목표

- 정형명세 언어인 NuSCR에 대한 기본 이론을 습득한다.
- NuSCR 지원 도구인 NuSRS의 사용법을 습득한다.
- NuSRS를 이용하여 NuSCR 기반의 "정형요구사항명세"를 작성할 수 있는 능력을 개발한다.
- 정형명세의 일반적인 특성을 파악한다.

### 2. 실습 내용

- 정형명세기법 NuSCR 의 기본 이론을 파악한다.
  - ◆ [http://dslab.kaist.ac.kr/~jbyoo/Old\\_Publication](http://dslab.kaist.ac.kr/~jbyoo/Old_Publication)
  - ◆ "A Formal Software Requirements Specification Method for Digital Nuclear Plants Protection Systems," *Journal of Systems and Software*, Vol.74, No.1, pp73-83, 2005.
  - ◆ 유준범, 차성덕, 김창희, 오윤주, "디지털 원자로 보호 시스템을 위한 정형 소프트웨어 요구사항 명세," 한국정보과학회 논문지, Vol.31, No.6, pp.750-759, June 2004.
- 지원도구 NuSRS 의 사용법을 습득한다.
  - ◆ <http://dslab.konkuk.ac.kr/Nuclear-Requirement/Nuclear-Requirement.htm>
  - ◆ NuSRS 설치
  - ◆ 매뉴얼 탐독
- 실습
  - ◆ 원자력발전소 원자로보호시스템 기본 Logic 中,
    - 고정설정치 하강 트립 (Fixed Set-Point Falling Trip)
  - ◆ 커피자판기 Controller
    - 입력 : 커피버튼, 반환버튼, 지폐/동전
    - 출력 : 각종 램프, 금액 LCD, 지폐/동전, 커피

### 3. 주의 사항

- 정형명세기법 NuSCR의 특성을 정확히 이해하고 실습을 시작한다.
  - ◆ 영문/한글 논문을 각각 최소 3회 이상 숙독할 것.
  - ◆ 논문의 글자만 읽지 말고 내용을 완벽하게 이해할 것.
  - ◆ 논문의 예제를 완벽하게 이해할 것.
  - ◆ NuSCR의 기본 철학과 적용 가능한 도메인을 정확하게 이해할 것.
  - ◆ NuSCR에 대한 충분한 이해 없이 실습을 바로 시작하면 곧 후회하게 됩니다.
- Panas' Four Variable Model을 숙지하세요.

- ◆ Input variable → Monitor variable → Control variable → Output variable
- NuSCR의 기본 특성을 파악하세요.
  - ◆ Cyclic execution
  - ◆ Sequential execution
  - ◆ No global variable
  - ◆ Top-down modeling
- NuSRS의 숨어있는 중요한 기능들을 파악하세요.
  - ◆ Quick Checking
  - ◆ Previous state variable
  - ◆ Memorizable variable of external input
  - ◆ SMV model checking

## 고정설정치 트립 (Fixed Set-Point Falling Trip)

### 트립 Logic:

- 공정변수 값이 미리 정해진 트립설정치 이하가 된 상황이 일정 시간 동안 지속되면 트립 신호를 발생시킨다.
- 트립이 발생되면 트립설정치는 정해진 히스테리시스 값만큼 증가한다.
- 시간이 흘러 트립이 해제되면 처음의 트립설정치를 다시 유지한다.
- 입력값의 오류가 발견되면 바로 트립신호를 발생시킨다.
- 예비트립에 대해서도 동일하게 적용된다. 예비트립은 트립 전에 발생하는 경고성 트립이다.

### (1) 트립 결정:

#### 1. Input Variables:

- $f_X$  : 공정변수
- $f_{Module\_Error}$  : 입력모듈 오류를 전달하는 변수 ( $error = 1$ )
- $f_{Channel\_Error}$  : 채널 오류를 전달하는 변수 ( $error = 1$ )
- $f_{X\_Valid}$  : 공정변수의 유효성 여부를 전달하는 변수 ( $invalid = 1$ )

#### 2. Constraints:

- $k_{X\_Trip\_Setpoint}$  : 공정변수 X의 트립 설정치
- $k_{Trip\_Delay}$  : 트립상태임을 판정하는데 요구되는 time delay
- $k_{X\_Trip\_Hys}$  : 공정변수 X의 트립 히스테리시스

#### 3. Output Variable

- $th_{X\_Trip}$  : 공정변수의 트립 ( $trip = 0$ )

### (2) 예비트립 결정:

#### 1. Input Variables:

- $f_X$  : 공정변수

#### 2. Constraints:

- $k_{X\_Pretrip\_Setpoint}$  : 공정변수 X의 예비트립 설정치
- $k_{Trip\_Delay}$  : 예비트립임을 판정하는데 요구되는 time delay
- $k_{X\_Pretrip\_Hys}$  : 공정변수 X의 예비트립 히스테리시스

#### 3. Output Variable:

- $th_{X\_Pretrip}$  : 공정변수의 예비트립 ( $Pretrip = 0$ )

## 커피 자판기 컨트롤러 (Coffee Vending Machine Controller)

- 입력 : 커피버튼, 반환버튼, 지폐/동전
- 출력 : 각종 램프, 금액 LCD, 지폐/동전, 커피

### 주의사항

- NuSCR을 이용하므로, sequential/cyclic execution을 가정한다.
- One execution cycle 은 1초로 가정한다.
- One cycle 내에 모든 단위 작업이 완료될 수 있다고 가정한다.
  - ◆ 단위작업 (Unit processing)
    - 동전 투입 → 금액이 LCD에 반영
    - 버튼 누름 → 해당 작업 완료 (커피 배출, 동전 배출, 각종 Lamp, LCD 반영 등)
- NuSRS의 "Quick Checking" 기능을 이용하여 NuSCR Modeling에 문제가 없는지 확인한다.