

UPPAAL 을 이용한 커피자판기 정형 명세 및 검증

Distributed Multimedia System Laboratory

6조 용한마로, 조나연

목차

- 정형 명세
- 자연어로 풀이한 검증할 내용
- 정형 검증을 위한 Property

정형 명세

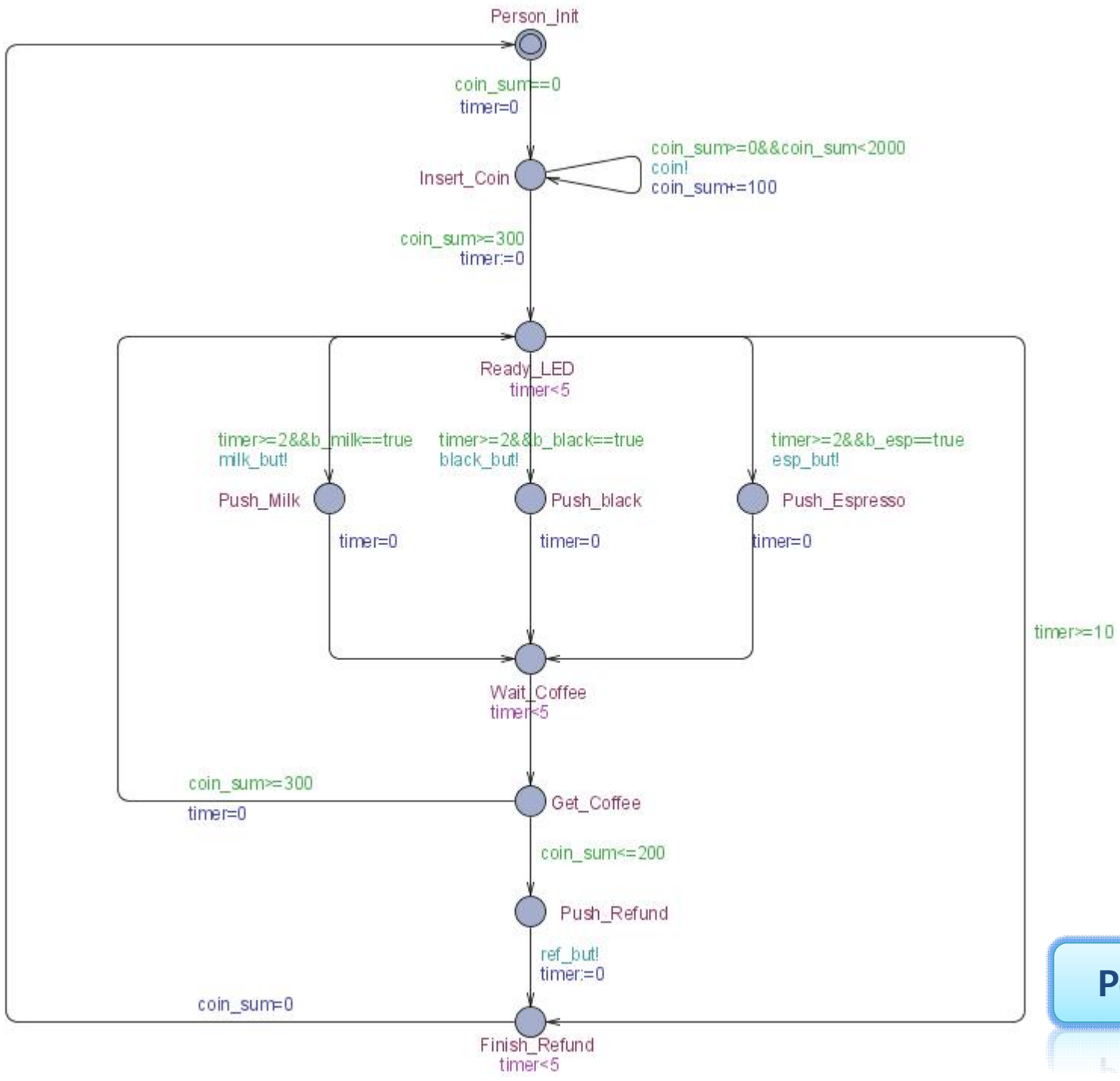
정형명세 구성도

- 구성
 - Action을 발생 : **Person**
 - Action에 대한 수행 : **Machine**
 - 액수에 대한 디스플레이 : **LCD**
 - 커피 종류(블랙 커피, 밀크 커피, 에스프레소)를 표시하는 버튼 : **LED**



Person에 대한 명세

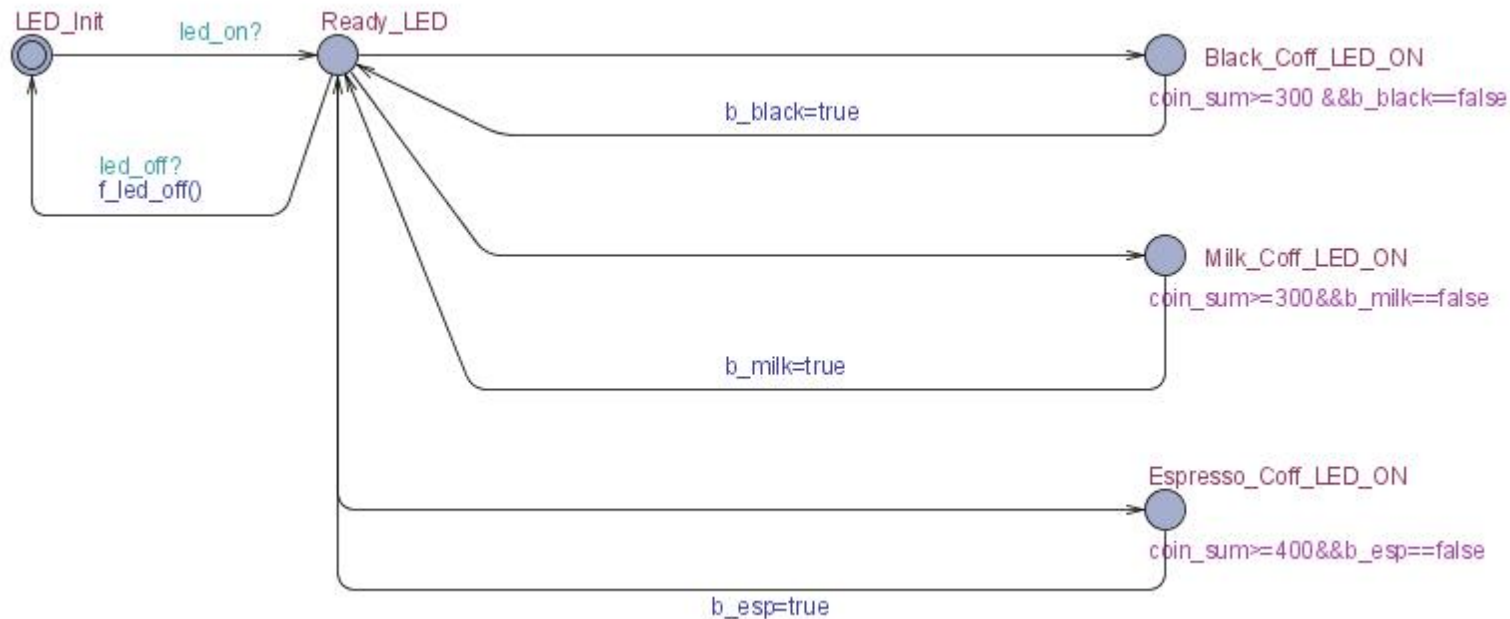
- 사용자는 100원씩 동전 투입
 - 2000원이상 금액 투입 불가
- 동전을 집어넣으면 LCD 화면을 통해 금액을 확인
- 자판기의 커피 선택
 - 블랙 커피(300원)
 - 밀크 커피(300원)
 - 에스프레소(400원)
- 모든 음료는 5초이내 제공됨
- 반환 버튼 제공



Person

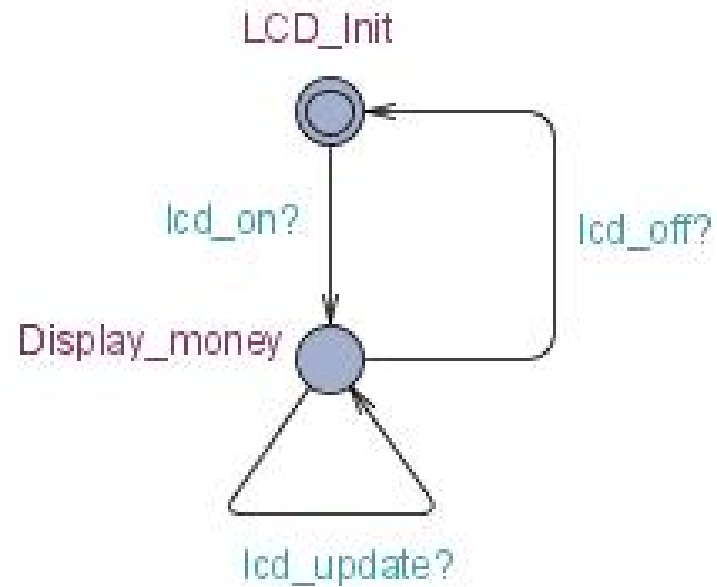
LED에 대한 명세

- 동전이 300원 이상 자판기에 투입시 블랙커피와 밀크커피에 LED가 들어옴
- 동전이 400원 이상 자판기에 투입시 모든 종류의 커피에 LED가 들어옴 (블랙커피, 밀크커피, 에스프레소)



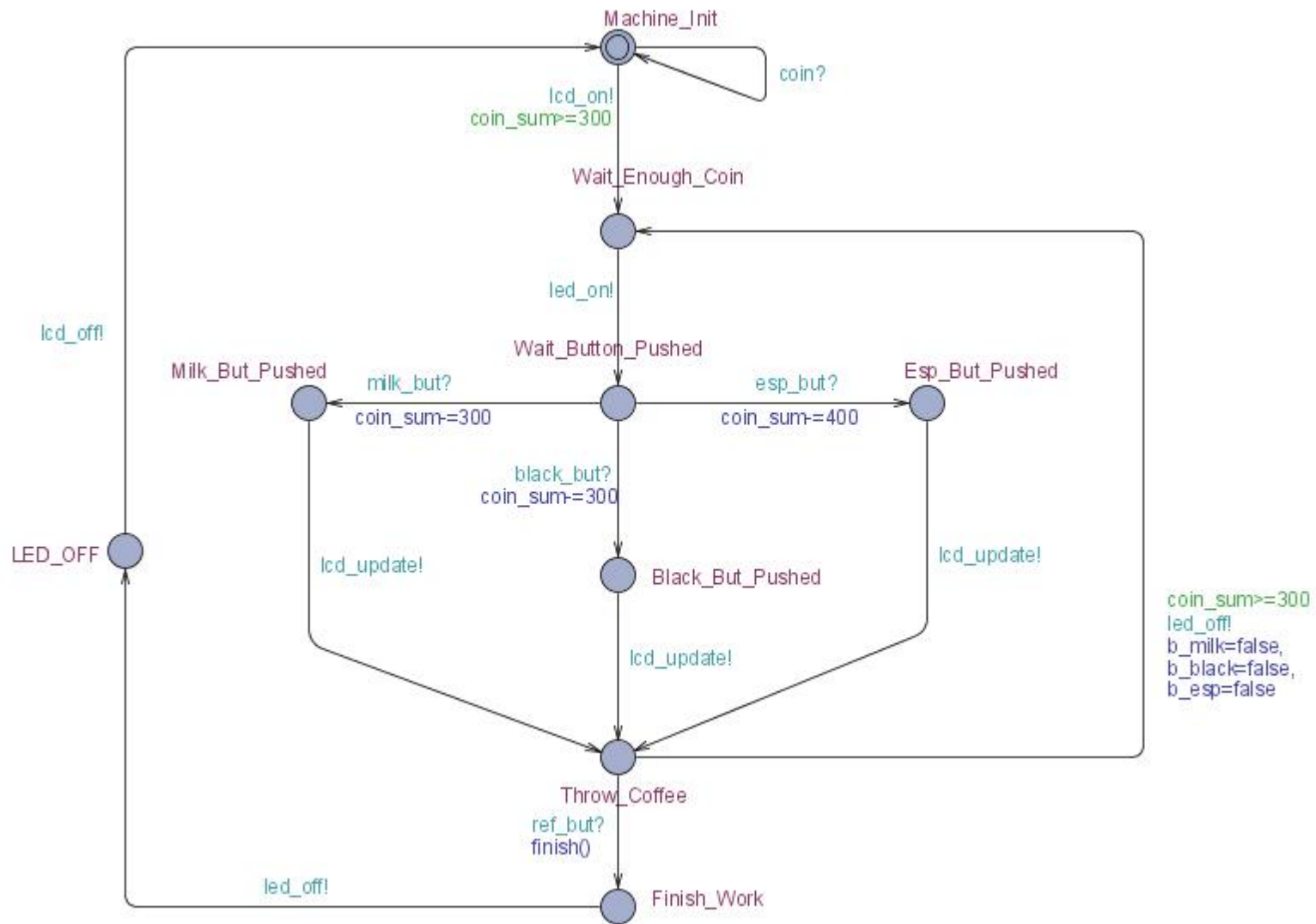
LCD에 대한 명세

- 동전 투입 시 금액을 화면에 표시
- 금액의 변화에 대해서 표시



Machine에 대한 명세

- 자판기는 동전 투입이 가능함
- 투입된 금액이 총 300원 이상일 때 사용자는 자판기의 선택 버튼을 누를 수 있음
- 사용자가 선택한 커피를 제공하고, 금액이 커피를 뽑을 수 있는 금액인 300원 이상일 때 커피를 다시 뽑을 수 있음
- 커피 제공을 완료 후 남은 금액을 반환함



Machine

Machine

자연어로 풀이한 검증할 내용

자연어로 풀이한 검증할 내용

1. 시스템은 Deadlock에 빠지면 안된다
2. 커피 자판기에 넣는 총액이 2천원 보다 크면 안 된다
3. 커피가 내려올 때 까지 Person은 4초 넘게 기다리면 안 된다
4. 충분한 돈이 들어오면 LCD 화면에 잔액이 출력 되어야 한다
5. 커피 자판기는 300원 이상이어야 버튼을 누를 수 있다
6. 밀크커피, 블랙커피, 에스프레소 커피가 모두 놀리는 상황은 없어야 한다
7. 커피가 나오는 동안 돈을 집어 넣거나 기타 버튼들을 누르면 안 된다
8. 환불 버튼을 누른 후 총액은 0 이어야 하며 동전 반환버튼이 눌린 뒤 반환까지 4초를 넘기면 안 된다
9. 총 액수가 블랙커피는 300원 이상, 밀크커피는 300원 이상, 에스프레소는 400원 이상이어야만 불이 들어와야 한다
10. 커피가 나온 후, 잔액이 300원 이상 남아 있을 경우 커피 선택 버튼을 누를 수 있어야 한다.

정형 검증을 위한 PROPERTY

정형 검증을 위한 Property

1. 시스템은 Deadlock에 빠지면 안된다
 2. 커피 자판기에 넣는 총액이 2천원보다 크면 안 된다
 3. 커피가 내려올 때 까지 Person은 4초 넘게 기다리면 안 된다
 4. 충분한 돈이 들어오면 LCD 화면에 잔액이 출력 되어야 한다
 5. 커피 자판기는 300원 이상이어야 버튼을 누를 수 있다
1. $A[]$ not deadlock
 2. $A[]$ not $\text{coin_sum} > 2000$
 3. $A[]$ $\text{Person.Wait_Coffee} \text{ imply } \text{Person.timer} < 5$
 4. $A[]$ $\text{Machine.Wait_Enough_Coin} \text{ imply } \text{LCD.Display_money}$
 5. $A[]$ $\text{Machine.Wait_Enough_Coin} \text{ imply } \text{coin_sum} \geq 300$

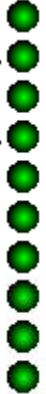
정형 검증을 위한 Property

6. 밀크커피, 블랙커피, 에스프레소 커피가 모두 눌리는 상황은 없어야 한다
 7. 커피가 나오는 동안 돈을 집어 넣거나 기타 버튼들을 누르면 안 된다
 8. 환불 버튼을 누른 후 총액은 0 이어야 하며 동전 반환버튼이 눌린 뒤 반환까지 5초를 넘기면 안 된다
 9. 총 액수가 블랙커피는 300원 이상, 밀크커피는 300원 이상, 에스프레소는 400원 이상이어야만 불이 들어와야 한다
 10. 커피가 나온 후, 잔액이 300원 이상 남아 있을 경우 커피 선택 버튼을 누를 수 있어야 한다.
6. $A[] \text{ not (Person.Push_Milk and Person.Push_black and Person.Push_Espresso)}$
 7. $A[] \text{ not(Machine.Throw_Coffee and Person.Insert_Coin and Person.Push_Milk and Person.Push_black and Person.Push_Espresso and Person.Push_Refund)}$
 8. $A[] \text{ (Machine.Finish_Work imply coin_sum==0) and (Person.Wait_Coffee imply Person.timer<5)}$
 9. $A[] \text{ (LED.Black_Coff_LED_ON imply coin_sum>=300) and (LED.Milk_Coff_LED_ON imply coin_sum>=300) and (LED.Espresso_Coff_LED_ON imply coin_sum>=400)}$
 10. $E[] \text{ (Person.Get_Coffee and coin_sum>=300) imply Person.Ready_LED}$

정형 검증을 위한 Property

- 결과 화면

```
E[] (Person.Get_Coffee and coin_sum>=300) imply Person.Ready_LED
A[] (LED.Black_Coff_LED_ON imply coin_sum>=300) and (LED.Milk_Coff_LED_ON imply coin_sum>=300) and (LED.Espresso_Coff_LED_ON imply coin...)
A[] (Machine.Finish_Work imply coin_sum==0) and ( Person.Wait_Coffee imply Person.timer<5)
A[] not(Machine.Throw_Coffee and Person.Insert_Coin and Person.Push_Milk and Person.Push_black and Person.Push_Espresso and Person.Push...)
A[] not (Person.Push_Milk and Person.Push_black and Person.Push_Espresso)
A[] Machine.Wait_Enough_Coin imply coin_sum >= 300
A[] Machine.Wait_Enough_Coin imply LCD.Display_money
A[] Person.Wait_Coffee imply Person.timer<5
A[] not coin_sum>2000
A[] not deadlock
```





THANK YOU
