COLLEGE OF COMPUTING AND INFORMATICS TECHNOLOGY

DEPARTMENT OF COMPUTER SCIENCE
SCHOOL OF COMPUTING AND INFORMATICS TECHNOLOGY

BSE 2105: FORMAL METHODS

Coursework 1

Lecturer: Mr. Bitwire George Albert

sNo	Names	Registration Number	Student Number
1	Nsongambi Alvin	16/U/10456/PS	216004598
2	Okker John	16/U/10906/EVE	216011344
3	Aine Ian	17/U/2262/PS	217003421
4	Namanya Bam Rodney	17/U/806	217000221
5	Bwiso Andrew Godfrey	08/U/11707/PS	208010683

1 Question 1

$[REGION, DEGREE]$

a)

```
┌─ WeatherMap ──────────────────────────
│ area : ℙ REGION
│ temp : REGION ⇸ DEGREE
├───────────────────────────────────────
│ dom temp ⊆ area
└───────────────────────────────────────
```

$$\text{dom}\, temp \subseteq area$$

b)

Update
$\Delta\, WeatherMap$
$temp? : \mathbb{P}\, DEGREE$

$temp' = temp \cup \{area \mapsto temp?\}$

c)

LookUp
$\Xi\, WEatherMap$
$areaName? : \mathbb{P}\, REGION$
$temperature! : area \nrightarrow DEGREE$

$areaName \in \mathrm{dom}\, area$
$temperature! = temp(areaName)$

d)

InitMap
$area : \mathbb{P}\, REGION$
$temp : REGION \nrightarrow DEGREE$

$area = \emptyset$
$temp = \emptyset$

2 Question 2

$maxNumber : \mathbb{N}$

$maxNumber \leq 0$

$ACCEPTABLE == \{100, 200, 500, 1000\}$

$[GOOD, COST]$

i)

VendingMachine
$products : \mathbb{P}\, GOOD$
$price : GOOD \nrightarrow COST$
$quantity : \mathbb{P}\, GOODS \nrightarrow \mathbb{N}$

$\mathrm{dom}\, price \subseteq products$

ii)

```
┌─ init ─────────────────────────────────────────
│ product : ℙ GOOD
│ price : GOOD ⇸ COST
│ quantity : ℙ GOODS ⇸ ℕ
├────────────────────────────────────────────────
│ product = ∅
│ price = [[]]
│ quantity = ∅
└────────────────────────────────────────────────
```

iii)

```
┌─ Pricing ──────────────────────────────────────
│ ΔVendingMachine
│ item? : ℙ GOOD
│ price? : GOOD ⇸ COST
├────────────────────────────────────────────────
│ item? ↦ price? ∈ product ∨ item? ↦ price? ∉ product
│
│ quantity' = quantity ∪ #{item? ↦ price?}
│ price' = price ∪ ran{item? ↦ price?}
└────────────────────────────────────────────────
```

iv)

```
┌─ AcceptableCoins ──────────────────────────────
│ acceptable : ℙ COST
├────────────────────────────────────────────────
│ acceptable = {100, 200, 500, 1000}
└────────────────────────────────────────────────
```

v)

```
┌─ SellingItem ──────────────────────────────────
│ ΔVendingMachine
│ in? : ℙ COST
│ item? : ℙ GOOD
├────────────────────────────────────────────────
│ in? ≥ priceproduct' = dom product/item?quantity' = quantity − 1
└────────────────────────────────────────────────
```

vi)

```
┌─ ItemNotFound ─────────────────────────────────
│ ΞVendingMachineitem? : ℙ GOOD
│ m! : MESSAGE
├────────────────────────────────────────────────
│ item? ∉ product
│
│ m! =' itemnotfound'
└────────────────────────────────────────────────
```

vii)

```
┌─ FAilTransaction ──────────────────────────────
│ m : MESSAGE
├────────────────────────────────────────────────
│ m =' transactionfailed'
└────────────────────────────────────────────────
```

```
┌─ Success ─────────────────────────────────────────────┐
│ m : MESSAGE                                            │
│                                                       │
├───────────────────────────────────────────────────────┤
│ m =' successfull'                                     │
└───────────────────────────────────────────────────────┘
```

viii)

```
┌─ UnrecorgainedCoin ───────────────────────────────────┐
│ ΞVendingMachine                                       │
│ in? : ℙ COST                                          │
│ m : MESSAGE                                           │
├───────────────────────────────────────────────────────┤
│ in? ∉ acceptable                                      │
│                                                       │
│ m! =' unacceptablecoin'                               │
└───────────────────────────────────────────────────────┘
```

```
┌─ InsufficientFunds ───────────────────────────────────┐
│ ΞVendingMachine                                       │
│ in? : ℙ COST                                          │
│ item? : ℙ GOOD                                        │
├───────────────────────────────────────────────────────┤
│ in? ↦ item? < price                                   │
│                                                       │
│ m =' insufficientfunds'                               │
└───────────────────────────────────────────────────────┘
```