Exercise

Apply the standard operational semantics, the concrete and the abstract operational semantics to the following program

$P = \langle c1; c2; \cdots ; c5, \{x\}, \{y, z\}\rangle$
with $m(x) = 2$, $m(y) = 7$, $m(z) = 3$

```
c1:  z := 0;
c2:  while   (x > 0)
c3:          y:=y*10;
c4:          x:=x-1;
c5:  z:=y;
```

Does P satisfy SIF? Why?

Standard semantics

$EP(P, m)$ $m = [x : 2, y : 7, z : 3]$

$$\langle (c1; c2; c3; c4; c5), [x : 2, y : 7, z : 3] \rangle$$
$$\downarrow_{Ass}$$
$$\langle (c2; c3; c4; c5), [x : 2, y : 7, z : 0] \rangle$$
$$\downarrow_{while_{true}}$$
$$\langle (c3; c4; (c2; c3; c4); c5), [x : 2, y : 7, z : 0] \rangle$$
$$\downarrow_{Ass}$$
$$\langle (c4; (c2; c3; c4); c5), [x : 2, y : 70, z : 0] \rangle$$
$$\downarrow_{Ass}$$
$$\langle (c2; c3; c4); c5), [x : 1, y : 70, z : 0] \rangle$$
$$\downarrow_{while_{true}}$$
$$\langle (c3; c4); (c2; c3; c4); c5), [x : 1, y : 70, z : 0] \rangle$$
$$\downarrow_{Ass}$$
$$\langle (c4; (c2; c3; c4); c5), [x : 1, y : 700, z : 0] \rangle$$
$$\downarrow_{Ass}$$
$$\langle (c2; c3; c4); c5), [x : 0, y : 700, z : 0] \rangle$$
$$\downarrow_{while_{false}}$$
$$\langle (c5), [x : 0, y : 700, z : 0] \rangle$$
$$\downarrow_{Ass}$$
$$\langle (), [x : 0, y : 700, z : 700] \rangle$$

Concrete semantics

$CP(P, M)\ m = [x : (2, h), y : (7, l), z : (3, l)]$

$$\langle (c1; c2; c3; c4; c5)^l, [x : (2, h), y : (7, l), z : (3, l)] \rangle$$
$$\downarrow_{Ass}$$
$$\langle (c2; c3; c4; c5)^l, [x : (2, h), y : (7, l), z : (0, l)] \rangle$$
$$\downarrow_{while_{true}Impl()}$$
$$\langle (c3; c4; (c2; c3; c4))^h; (c5)^l, [x : (2, h), y : (7, h), z : (0, l)] \rangle$$
$$\downarrow_{Ass}$$
$$\langle (c4; (c2; c3; c4))^h; (c5)^l, [x : (2, h), y : (70, h), z : (0, l)] \rangle$$
$$\downarrow_{Ass}$$
$$\langle (c2; c3; c4)^h; (c5)^l, [x : (1, h), y : (70, h), z : (0, l)] \rangle$$
$$\downarrow_{while_{true}Impl()}$$
$$\langle (c3; c4; (c2; c3; c4))^h; (c5)^l, [x : (1, h), y : (70, h), z : (0, l)] \rangle$$
$$\downarrow_{Ass}$$
$$\langle (c4; (c2; c3; c4))^h; (c5)^l, [x : (1, h), y : (700, h), z : (0, l)] \rangle$$
$$\downarrow_{Ass}$$
$$\langle (c2; c3; c4)^h; (c5)^l), [x : (0, h), y : (700, h), z : (0, l)] \rangle$$
$$\downarrow_{while_{false}Impl()}$$
$$\langle (c5)^l, [x : (0, h), y : (700, h), z : (0, l)] \rangle$$
$$\downarrow_{Ass}$$
$$\langle (), [x : (0, h), y : (700, h), z : (700, h)] \rangle$$

Abstract semantics

$AP(P, M^\sharp)$
$M^\sharp = [x : h, y : l, z : l]$