

Задача 1. Выписать семантику выражений языка *While*

$$(1) \quad \llbracket n \rrbracket = \lambda s. n$$

$$(2) \quad \llbracket x \in V \rrbracket = \lambda s. s \ x$$

$$(3) \quad \llbracket A \ (+, \ *) \ B \rrbracket = \lambda s. \llbracket A \rrbracket \ s \ (+, \ *) \ \llbracket B \rrbracket \ s$$

$$(4) \quad \llbracket A - B \rrbracket = \lambda s. \begin{cases} \llbracket A \rrbracket \ s - \llbracket B \rrbracket \ s, & \llbracket A \rrbracket \ s > \llbracket B \rrbracket \ s \\ undef, & otherwise \end{cases}$$

$$(5) \quad \llbracket A \ (/ , \ \%) \ B \rrbracket = \lambda s. \begin{cases} \llbracket A \rrbracket \ s \ (/ , \ \%) \ \llbracket B \rrbracket \ s, & \llbracket B \rrbracket \ s \neq 0 \\ undef, & otherwise \end{cases}$$

$$(6) \quad \llbracket A \ \otimes \ B \rrbracket = \lambda s. \begin{cases} 1, & \llbracket A \rrbracket \ s \ \otimes \ \llbracket B \rrbracket \ s \\ 0, & otherwise \end{cases} \quad \otimes = \{==, \neq, >, \geq, <, \leq\}$$

$$(7) \quad \llbracket x \in \{1, 0\} \ (\&\&, \ ||) \ y \in \{1, 0\} \rrbracket = \lambda s. x \ (\&\&, \ ||) \ y$$

Задача 2. Вычислить семантику следующей программы на языке *While*

```

1  read(n);
2  i := 1;
3  while n > 0 do {
4      i := i * n;
5      n := n - 1
6  };
7  write(i)

```

$$(\perp, n, o) \xrightarrow{read(x)} (s [n \leftarrow x], i, o)$$

$$(s [n \leftarrow x], i, o) \xrightarrow{i:=1} (s [n \leftarrow x, i \leftarrow 1], i, o)$$

$$(s [n \leftarrow x, i \leftarrow 1], i, o) \xrightarrow{i:=i*n} (s [n \leftarrow x, i \leftarrow i * x], i, o)$$

$$(s [n \leftarrow x, i \leftarrow i * x], i, o) \xrightarrow{n:=n-1} (s [n \leftarrow x - 1, i \leftarrow i * x], i, o)$$

↑

$$(s [n \leftarrow x, i \leftarrow 1], i, o) \xrightarrow{while} (s [n \leftarrow 0, i \leftarrow x!], i, o)$$

$$(s [n \leftarrow 0, i \leftarrow x!], i, o) \xrightarrow{write(i)} (s [n \leftarrow 0, i \leftarrow x!], i, o : [x!])$$