

# IO 解説

## Stateモナド

- $T(A) = (A \times S)^S$
- $\eta_A$  は  $a \mapsto (\lambda s : S. \langle a, s \rangle)$
- $f : A \rightarrow T(B)$  かつ  $c : T(A)$  ならば,

$$f^*(c) = \lambda s : S. (\text{let } \langle a, s' \rangle = c(s) \text{ in } f(a)(s'))$$

## IO モナド

Haskellでは、State モナド  $T(A) = (A \times S)^S$  の  $S$  を  $S := \text{RealWorld}$  としたものとして、実装.

自分は  $\text{RealWorld} = ()$  として模倣されるし、されることが多い気がする (要出典).

- $T(A) = (A \times ())^0 \simeq () \rightarrow A$
- $\eta_A$  は

$$a \mapsto (\lambda _ : (). \langle a, _ \rangle) \simeq a \mapsto (\lambda _ : (). a : A)$$

- $f : A \rightarrow T(B)$  かつ  $c : T(A)$  ならば,

$$f^*(c) = \lambda _ : (). (\text{let } \langle a, _' \rangle = c(_') \text{ in } f(a)(_'))$$

## 参考

### 理論面

- funnycatさんの解説
  - url: <https://zenn.dev/funnycat/articles/5a0762f4501a2f>
- Moggiの論文
  - Moggi, E. (1991). Notions of computation and monads. Information and computation, 93(1), 55-92.