Moggi 1991: Notions of computation and monads

Bei Moggi geht es um semantische Analyse.

- Partielle Berechnung
- Nichtdeterminismus

Haskell implementiert die Monaden:

- Maybe
- List

Wahrscheinlichkeitsmonade

- Lawvere 1962
- Zufallsberechnung
- liefert keinen festen Wert sondern Verteilung
- Kleisli Pfeil: a -> Dist b
- liefert die bedingte Wahrscheinlichkeit

Markov Kernel

- Olav Kallenberg: Foundations of Modern Probability

"Kernels play an important role in probability theory, where they may appear in the guises of random measures, conditional distributions, Markov transition functions, and potentials."

Komposition

- Analogie zu Maybe (ghci Demo)
- zusammengesetztes Zufallsexperiment
- Mischverteilung
- wahrscheinlich wahrscheinlich ~> wahrscheinlich
- wahrscheinlich unwahrscheinlich ~> unwahrscheinlich

Semantik für Probabilistische Programme

- 2017: https://arxiv.org/abs/1701.02547
- A Convenient Category for Higher-Order Probability Theory
- "Thus quasi-Borel spaces form semantics for a probabilistic programming language in the monadic style"
- Lawvere Theorien : "The Lawvere theory for probabilistic nondeterminism is that freely generated . . . "
- (Hyland, Power "Discrete Lawvere theories and computational effects")