

— Bachelorarbeit —

Schnelle Evaluierung Probabilistisch Primitiv Rekursiver Funktionen

Worum geht's?

Primitiv rekursive Funktionen [Ded88] sind eine speziell definierte Klasse von Funktionen fester Stelligkeit, die natürliche Zahlen als Eingabe bekommen und eine natürliche Zahl als Ausgabe zurückliefern. Beispielsweise ist die zweistellige Funktion $+$, die zwei natürliche Zahlen n_1 und n_2 als Eingabe bekommt und die Summe von $n_1 + n_2$ als Ausgabe zurückliefert, primitiv rekursiv. In der Tat ist beinahe jede in der Praxis vorkommende Funktion primitiv rekursiv [MR67].

Hebt man nun den Definitionsbereich primitiv rekursiver Funktionen von den natürlichen Zahlen hin zu Wahrscheinlichkeitsverteilungen über natürliche Zahlen, so erhält man die probabilistisch primitiv rekursiven Funktionen. Die zu $+$ analoge Funktion $+_p$, die zwei Wahrscheinlichkeitsverteilungen p_1 und p_2 als Eingabe bekommt, und als Ausgabe die Wahrscheinlichkeitsverteilung der Summe der Eingabeverteilungen zurückliefert, ist beispielsweise probabilistisch primitiv rekursiv. In Abbildung 1 ist zur Veranschaulichung die Ergebnisverteilung von $+_p(p_1, p_2)$ dargestellt, falls man für p_1 und p_2 jeweils die Augenzahlverteilungen von zwei unabhängig geworfenen fairen Würfeln einsetzt.

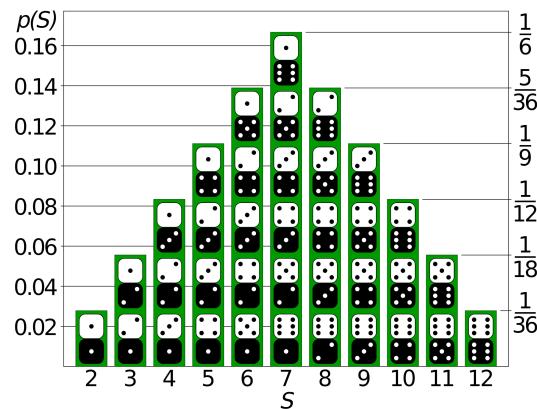


Abbildung 1: Aus der Summierung der Augenzahlen zweier Würfelwürfe resultierende Wahrscheinlichkeitsverteilung [Wik14].

Was soll gemacht werden?

Ziel dieser Arbeit ist es nun, ein Framework zu implementieren, in dem probabilistisch primitiv rekursive Funktionen bequem spezifiziert und effizient evaluiert werden können. Das Hauptproblem bei der Evaluierung besteht dabei darin, ein möglichst effizientes und schnelles Auswertungsschema für solche Funktionen zu entwickeln, da ein naives Auswertungsschema für solch rekursiv definierte Funktionen in sehr langen Laufzeiten resultieren kann.

Was muss ich mitbringen?

Neben Grundkenntnissen in Programmierung, Datenstrukturen und Algorithmen, Automaten, Berechenbarkeit und Komplexität sind Kenntnisse in folgenden Gebieten von Vorteil:

- Die Programmiersprache Python
- Das Konzept der (primitiven) Rekursion

Kontakt

Benjamin Kaminski, Raum 4230, benjamin.kaminski@informatik.rwth-aachen.de, Tel. 0241 / 80-21208.

Literatur

[Ded88] Julius Wilhelm Richard Dedekind. *Was sind und was sollen die Zahlen?* Vieweg, Braunschweig, 1888.

[MR67] Albert Ronald da Silva Meyer and Dennis MacAlistair Ritchie. The Complexity of Loop Programs. In *Proceedings of the 1967 22nd National Conference, ACM '67*, pages 465 – 469, New York, NY, USA, 1967. ACM.

[Wik14] Wikipedia. Random variable. http://en.wikipedia.org/wiki/Random_variable, January 2014.