

Formale Techniken in der Software-Entwicklung
Übungsblatt 1
27.04.2012

Aufgabe 1: Signatur und Algebra für Abbildungen

Eine häufig genutzte Datenstruktur sind (partielle) Abbildungen zwischen Objekten eines Index- und eines Elementtyps (z.B. Wörterbuch, Telefonbuch, Matrikelliste. Vgl. auch Interface `java.util.Map` in Java).

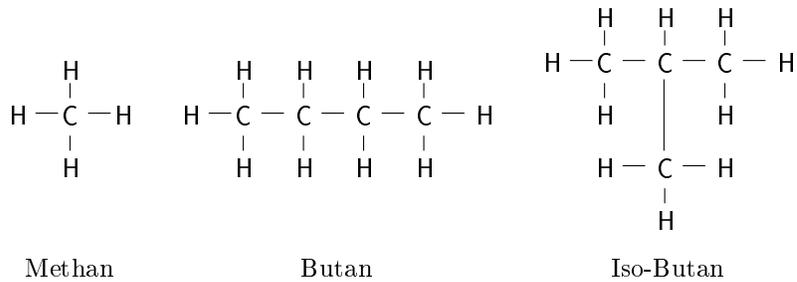
- (a) Geben Sie eine Signatur $MAP0 = (S, F, P)$ an mit den Sorten *Map*, *Index* und *Data* und den folgenden Operationen:
- *empty* erzeugt eine leere (überall undefinierte) Abbildung,
 - *update*(m, i, d) liefert eine Abbildung, die sich von m dadurch unterscheidet, dass dem Index i das Datum d zugeordnet ist,
 - *get*(m, i) liefert zu einem Indexwert i das in der Abbildung m zugeordnete Datenobjekt, falls eines existiert,
 - *remove*(m, i) liefert eine Abbildung, die sich von m dadurch unterscheidet, dass sie im Index i undefiniert ist.

Ferner soll $MAP0$ ein Prädikat $isdef(m, i)$ enthalten, das angibt, ob in m dem Index i ein Datum zugeordnet ist.

- (b) Geben Sie eine $MAP0$ -Struktur M an, in der alle Operationen wie in Teilaufgabe a) beschrieben realisiert werden. Beachten Sie hierbei, dass man partielle Abbildungen durch ein ausgezeichnetes Element für undefiniert totalisieren kann.

Aufgabe 2: Paraffine

Paraffine sind langkettige, aliphatische (keine Ringbindungen) und gesättigte (keine Doppel- und Dreifachbindungen) Kohlenwasserstoffe mit der Formel C_nH_{2n+2} . Beispiele für Paraffine sind:



Beachten Sie, dass Butan und Iso-Butan beide durch die Formel C_4H_{10} beschrieben werden, aber verschiedene Molekülstruktur und unterschiedliche chemische Eigenschaften besitzen.

Unter Verwendung des Hilfsbegriffs eines (Paraffin-) Radikals können Paraffine folgendermaßen definiert werden:

1. Ein einzelnes Proton ist ein Radikal.
2. Die Bindung von drei Radikalen an drei der vier Valenzen eines Kohlenstoffatoms ergibt ein Radikal.
3. Die Bindung von vier Radikalen an die vier Valenzen eines Kohlenstoffatoms ergibt ein Paraffin.
4. Die vier Valenzen eines Kohlenstoffatoms innerhalb eines Paraffins sind ununterscheidbar.

Geben Sie eine geeignete Signatur Σ zur Beschreibung von Paraffinen an und formulieren Sie deren charakteristische Eigenschaften durch Σ -Formeln.