

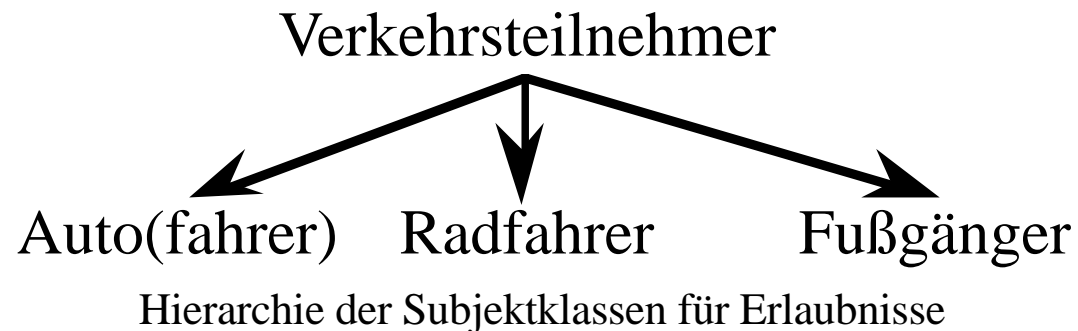
7.6 Bedingte Rechte

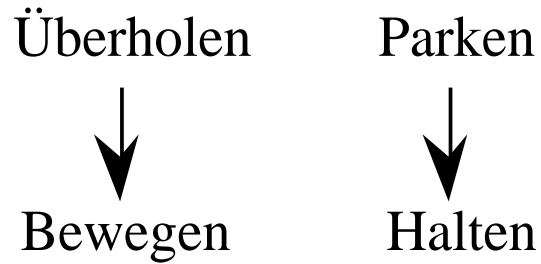
Manchmal sind Rechte nur unter bestimmten Voraussetzungen gültig. Diese Situation beschreiben wir -wie sonst auch üblich- mit bedingten Rechten.

Beispiel: Wir betrachten die Modellierung von Handlungskomponenten wie Verkehrsteilnehmern und Straßen.

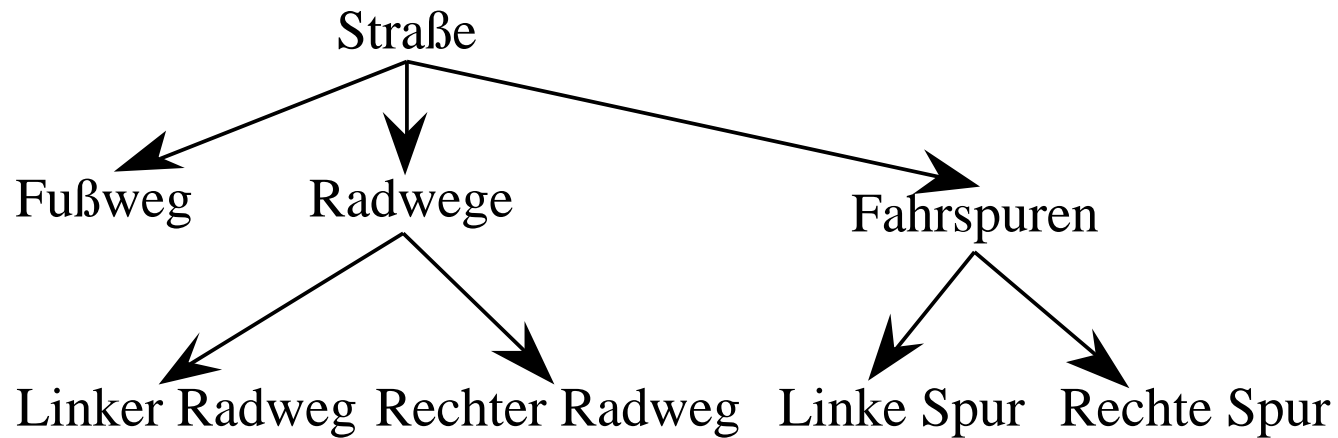
Darauf aufbauend beschreiben wir einen kleinen Ausschnitt der Verkehrsregeln, nämlich die Vorfahrts- und Überhol-Regeln für Autofahrer.

Einige Rechte kommen nur dann zum Tragen, wenn bestimmte Bedingungen (wie "Ampel grün" oder "Vorhandensein eines Überholverbotsschilds") erfüllt sind.





Hierarchie der Operationsklassen für Erlaubnisse



Hierarchie der Granulklassen (für Erlaubnisse)

Die Operationsklassen enthalten insbesondere die gleichnamigen Operationen.

7.6.1 Bedingungen

Um **bedingte Rechte** (*conditional right*) beschreiben zu können, führen wir eine zusätzliche Komponente ein, die ein Prädikat b enthält, also eine zu **BOOLEAN** auswertbare Funktion.

Definition: Ein **bedingtes spezifiziertes Recht** ist von der Form $(b,t,p,sa) \text{ BOOLEAN} \times \text{TAG} \times \text{PRIO} \times A$, geschrieben: **IF** b **THEN** (t,p,sa) .

Liefert die **Bedingung** b **TRUE**, so ist das Recht **wirksam**, andernfalls unwirksam.

Die Bedingung b soll stets ein berechenbares Prädikat sein und nur von der Anwendungswelt abhängen. Insbesondere soll es also unabhängig von anderen Rechten (und somit vorab-) ausgewertet werden können.

Beispiel: Wir modellieren einen Ausschnitt der Verkehrsregeln.

Wir verbieten zunächst (mit niedrigster Priorität) alles.

Dafür werden die allgemeinsten Klassen benutzt.

Dann erlauben wir: Autos dürfen die **rechte Spur** benutzen:

(Verbot, 1, Auto, Bewegen, Straße)

(Erlaubnis, 2, Auto, Bewegen, Rechte Spur)

Normalerweise (d.h. bei unterbrochener weißer Linie) dürfen motorisierte Verkehrsteilnehmer auf der linken Fahrspur **überholen**.

Eine durchgezogene weiße Linie beschreibt ein Überholverbot.

Gelbe Linien machen weiße Linien bedeutungslos.

Ein Überholverbotsschild verbietet natürlich ebenfalls das Überholen.

Rot-Weiß(-gestreift)e Verkehrseinrichtungen gehen den allgemeinen Verkehrsregeln vor.

Bei Gegenverkehr darf nie überholt werden.

IF unterbrochene weiße Linie THEN	(Erlaubnis, 11, Auto, Überholen, Linke Spur)
IF durchgezogene weiße Linie THEN	(Verbot, 11, Auto, Überholen, Linke Spur)
IF unterbrochene gelbe Linie THEN	(Erlaubnis, 12, Auto, Überholen, Linke Spur)
IF durchgezogene gelbe Linie THEN	(Verbot, 12, Auto, Überholen, Linke Spur)
IF Überholverbots-Schild THEN	(Verbot, 13, Auto, Überholen, Linke Spur)
IF rot-weiße Verkehrseinrichtung THEN	(Erlaubnis, 14, Auto, Überholen, Linke Spur)
IF Gegenverkehr THEN	(Verbot, 15, Auto, Überholen, Linke Spur)

Vorfahrtsregeln:

Im allgemeinen gilt "rechts vor links".

Sind vorfahrtregelnde Schilder aufgestellt, so gelten diese.

Ampeln in Funktion setzen die Vorfahrtsschilder außer Kraft.

Fahrzeuge mit Blaulicht und Sirene dürfen Ampeln ignorieren.

Vorfahrtregelungen durch Polizisten machen andere Regeln gegenstandslos.

(Das mit * bezeichnete Recht ist nur aus systematischen Gründen aufgeführt.)

* IF kein Verkehr von rechts THEN	(Erlaubnis, 21, Auto, Bewegen, Rechte Spur)
IF Verkehr von rechts THEN	(Verbot, 21, Auto, Bewegen, Straße)
IF Vorfahrtsstraßen-Schild THEN	(Erlaubnis, 22, Auto, Bewegen, Rechte Spur)
IF Vorfahrt_achten-Schild AND Querverkehr THEN	(Verbot, 22, Auto, Bewegen, Straße)
IF Ampel grün THEN	(Erlaubnis, 23, Auto, Bewegen, Rechte Spur)
IF Ampel rot OR Ampel gelb THEN	(Verbot, 23, Auto, Bewegen, Straße)
IF Blaulicht AND Sirene THEN	(Erlaubnis, 24, Auto, Bewegen, Rechte Spur)
IF Polizist lässt fahren THEN	(Erlaubnis, 25, Auto, Bewegen, Rechte Spur)
IF Polizist stoppt THEN	(Verbot, 25, Auto, Bewegen, Straße)

Insbesondere gilt z.B.:

Ein Auto darf sich –bei Verkehr von rechts– auf der Straße nicht bewegen (Priorität 21),

selbst wenn es durch rot-weiße Verkehrseinrichtungen die Erlaubnis zum Überholen auf der linken Fahrspur hätte (Priorität 14).

7.6.2 Auswertung der Bedingungen

Bei der Rechteauswertung werden als erstes die Bedingungen ausgewertet und damit die wirksamen spezifizierten Rechte ermittelt.

Die Menge der wirksamen spezifizierten Rechte ist dann die Ausgangsmenge für die Übersetzung in explizite Rechte wie bisher beschrieben.

7.6.3 Potentielle Konflikte

Zwei bedingte Rechte, die –ohne Bedingung betrachtet– in einem Konflikt stehen, heißen **Rechte mit Konfliktpotential**.

Garantiert die Anwendungswelt für solche Rechte, dass sich die Bedingungen gegenseitig ausschließen, so ist dadurch der potentielle Konflikt entschärft und es bedarf dafür keiner weiteren Rechtekongfliktprüfung (aber entsprechender Überprüfungen, falls die Anwendungswelt(!) geändert wird).

Kann die Anwendungswelt dies nicht garantieren, so müssen Überprüfungen der Konfliktpotentiale leider zur Laufzeit (also zur Zeit der Rechteeanfragen) vorgenommen werden.

Beispiel: Es gibt z.B. ein Konfliktpotential zwischen

(Erlaubnis, 22, Auto, Bewegen, Rechte Spur)
(Verbot, 22, Auto, Bewegen, Straße)

Daher muss die Anwendungswelt garantieren, dass die Konjunktion der beiden Bedingungen false ist. In diesem Fall ist gewährleistet, dass Vorfahrtsstraßen-Schild AND Vorfahrt_achten-Schild stets false ist.

Während bei unbedingten Rechten das Konfliktpotential stets true oder false ist (d.h. ein Konflikt ist vorhanden oder er ist nicht vorhanden), kann das Konfliktpotential bei bedingten Rechten beschrieben werden durch die Konjunktion der Bedingungen, die zu zwei Rechten gehören, die als unbedingte Rechte betrachtet miteinander in Konflikt stehen würden.

Beispiel: Seien $csr=(b, t, p, sa)$ und $csr'=(b', \neg t, p, sa')$ zwei bedingte Rechte mit $elementary_actions^*(t, sa) \cap elementary_actions^*(\neg t, sa') = \emptyset$.

Das Konfliktpotential dieser beiden Rechte ist dann $b \cap b'$.

7.6.4 Zeit und Raum

Unser Rechtsansatz hat bisher den zeitlichen Aspekt von Rechten nicht berücksichtigt; er ist aber leicht entsprechend erweiterbar.

Möchte man z.B. ausdrücken, dass ein Recht nur befristet gültig ist oder anderen zeitlichen Einschränkungen unterworfen ist, so kann dies problemlos mit Hilfe von bedingten Rechten (und zeitlichen Bedingungen) geschehen.

Möchte man allerdings auch die Anfragesprache um zeitliche Aspekte erweitern (z.B. "Welche Rechte galten am ...?"), so ist ein Gültigkeitsintervall als eigene Rechtskomponente vorzuziehen.

Je nach Anwendung kann man ähnliche Betrachtungen auch für räumlich begrenzt gültige Rechte anstellen.