

**Proseminar Logische Programmierung**  
**Elmar Eder, Universität Salzburg**  
**Blatt 8, Aufgaben für 14.6.2021**

**Aufgabe 1** Für eine natürliche Zahl  $n$  ist “ $n$  Fakultät”, in Zeichen  $n!$ , das Produkt aller natürlichen Zahlen  $k$  mit  $1 \leq k \leq n$ . Zum Beispiel ist  $5! = 1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 5 = 120$ . Geben Sie eine induktive Definition für  $n!$  in deutscher Sprache, schreiben Sie ein Prologprogramm zu Berechnung von  $n!$  und stellen Sie dazu eine Anfrage, um  $5!$  zu berechnen!

**Aufgabe 2** Für zwei natürliche Zahlen  $n$  und  $k$  mit  $k \leq n$  ist der *Binomialkoeffizient* “ $n$  über  $k$ ”, in Zeichen  $\binom{n}{k}$ , die Anzahl der  $k$ -elementigen Teilmengen einer  $n$ -elementigen Menge. Es gilt  $\binom{n}{0} = 1$ ,  $\binom{n}{n} = 1$  und  $\binom{n+1}{k+1} = \binom{n}{k} + \binom{n}{k+1}$  für alle natürlichen Zahlen  $n$  und  $k$  mit  $k < n$ . Schreiben Sie ein Prologprogramm, zur Berechnung des Binomialkoeffizienten  $\binom{n}{k}$  mit Hilfe dieser Rekursionsgleichungen und stellen Sie dazu eine Anfrage, um  $\binom{5}{3}$  zu berechnen!

**Aufgabe 3** Für die Binomialkoeffizienten gilt die Gleichung  $\binom{n}{k} = \frac{n!}{k!(n-k)!}$ . Testen Sie diese Gleichung für alle  $n \leq 8$  mit Hilfe der Programme der vorigen beiden Aufgaben, indem Sie Prolog nach einem  $n$  von 0 bis 8 und nach einem  $k$  von 0 bis  $n$  suchen lassen, für das diese Gleichung nicht gilt!

**Aufgabe 4** Bestimmen Sie die Resolvente der Klauseln  $\neg p, q$ . und  $p: \neg r, s$  . , wenn das ausgewählte Literal der Zielklausel ihr erstes Literal ist!

**Aufgabe 5** Bestimmen Sie die Resolvente der Klauseln  $\neg p, q, r$ . und  $q: \neg s, t, u$  . , wenn das ausgewählte Literal der Zielklausel ihr zweites Literal ist!

**Aufgabe 6** Geben Sie für das folgende Programm mit Anfrage einen Widerlegungsbaum an!

$p :- q, r.$   
 $q :- s, t.$   
 $r :- s.$   
 $s :- t.$   
 $t.$   
 $\neg p.$