

# Előszó

Az elmúlt két évtizedben világszerte egyre több helyen foglalkoznak a funkcionális programozás kutatásával és a funkcionális nyelvek hatékony megvalósításával. Ennek a könyvnek a témája a funkcionális programozás elméleti alapjait jelentő  $\lambda$ -kalkulus.

Az egyszerű típus nélküli  $\lambda$ -kalkulus az informatikai tananyagok egyik alapvető eleme. Szerepel a kiszámíthatósággal foglalkozó részben mint a klasszikus számítási modell, valamint a szemantikai anyagban mint a denotációs szemantika alapja. A funkcionális programozási nyelvekkel kapcsolatos előadásokon mint a legegyszerűbb és legkorábbi funkcionális programnyelv. A programozási nyelvek előadásán, mint egy olyan egyszerű nyelv, amellyel például leírható az aritmetika; leírhatók adatstruktúrák, a rekurzió, a rekurzív függvények; modellezhető a paraméterátadás, ugyanis erről az egyszerű nyelvről bizonyítható, hogy Turing-teljes. Szerepel továbbá a programnyelvek implementációjával foglalkozó előadásokon, mint az implementáció eszköze.

Ez a könyv az Eötvös Loránd Tudományegyetem Informatikai Karán tartott *Modern elméletek az informatikában* tantárgy első, bevezető részének anyagára épül.

A könyvben foglalkozunk a  $\lambda$ -kalkulus szintaktikájával, műveleti szemantikájával, a  $\lambda$ -kifejezések különböző normál formáival. Megmutatjuk a tréfás „*a típus csak illúzió*” állítás háttérét, azt, hogy mindennek egy vagy akár több  $\lambda$ -kifejezés feleltethető meg, mivel a típusok értékei, a típuskonstruktorok, a típusműveletek mind egyszerű  $\lambda$ -kifejezések. Megmutatjuk, hogy a Turing-gép is leírható egy  $\lambda$ -kifejezéssel. Megadjuk a rekurzió rekurzió nélküli leírását, megmutatjuk a  $\lambda$ -kalkulusnak a parciális rekurzív függvényekkel való ekvivalenciáját, és foglalkozunk a  $\lambda$ -kalkulus konzisztenciájával.

Részletesen elemezzük a kombinátor logika tulajdonságait, a  $\lambda$ -kalkulus és a kombinátor logika kapcsolatát. Tanulmányozunk speciális kalkulusokat is, a  $\lambda_I$ -kalkulust, az érték szerinti  $\lambda$ -kalkulust, a típusos kalkulusokat.

A könyv alcímének megfelelően sok helyen utalunk a  $\lambda$ -kalkulusnak a funkcionális programokkal és a funkcionális nyelvek implementációjával való kapcsolatára.

A téma könnyebb megértése és elsajátítása érdekében a könyvben nagyon sok példát adunk, a példák végét a  $\square$  jellel jelöljük.

Könyvünkkel elsősorban a funkcionális programnyelvekkel foglalkozó egyetemi hallgatók és informatikus szakemberek munkáját szeretnénk segíteni.

\*\*\*

Köszönetemet fejezem ki Varró Dánielnek, a BME tanárának, a könyv lektorának hasznos tanácsaiért és rendkívüli gondossággal végzett alapos munkájáért.

Köszönöm a munkatársaknak és egyetemi hallgatóknak az észrevételeiket, melyek a könyv megírásához nagy segítséget nyújtottak.

Külön köszönet illeti a Typotex Kiadót, amiért lehetővé tette ennek a könyvnek a kiadását.

Kérem, hogy észrevételeiket a `csz@inf.elte.hu` címre írják meg.

Budapest, 2006. december 15.

Csörnyei Zoltán