Ahogy az 1. fejezetben láttuk, az operációkutatásban a döntési helyzetek vizsgálata során bizonyos folyamatok, illetve eljárások optimalizálásával foglalkozunk. Az előzetes információk összegyűjtése után nagyon fontos a megfelelő matematikai modell felvétele. Egy ilyen modellre már léteznek megoldási módszerek. Ilyen alapvető módszer pl. az 1. fejezetben tárgyalt lineáris modellek esetén a szimplex algoritmus. Ma már ennek a módszernek a többszörösen továbbfejlesztett változatait vagy ezen a módszeren alapuló fejlettebb eszközöket használnak a problémák elemzésében.

A matematikai modell felírása során kulcsfontosságú a döntési változók pontos megadása, ugyanis ezekre az értékekre vonatkozik a probléma, ez az, ahol a mozgásterünk van, amit mi határozhatunk meg. Ebből származnak a modell további részei, azaz a korlátozó feltételek, illetve a célfüggvény felírása. A gondot azonban az jelenti, hogy valós problémák, vagy a valós problémákat ugyan leegyszerűsítve tárgyaló, de összetettebb feladatok esetén a változók száma nagyon nagy is lehet, akár többszáz változó is indokolt lehet egy nehéz probléma matematikai megfogalmazása esetén, továbbá az is előfordulhat, hogy rengeteg szempontnak kell megfelelnünk, ami pedig a korlátozó feltételek számát fogja nagy mértékben megnövelni. Ez természetesen azt vonja maga után, hogy a megoldó algoritmus alapján kézzel számolva megnövekszik a hiba elkövetésének esélye, ezáltal pedig fennáll a veszélye, hogy helytelen eredményt és következtetést adunk meg. További hibaforrás lehet, hogy számos feladattípus esetén egyéb szempontoknak is meg kell felelnünk, illetve a feltételrendszer vagy a célfüggvény nemlineáris alakú is lehet. Például egy gyártásprogramozási feladatban előfordulhat, hogy egy adott terméket darabszámban kell gyártanunk, azaz csak egészértékű megoldások jöhetnek szóba, vagy bonyolult esetben igen-nem, illetve ha-akkor típusú döntéseket kell meghoznunk, amik szintén speciális változók bevezetését igénylik.

A bonyolult, összetett feladatok könnyebb tárgyalása a számítógépek elterjedésével, teljesítményük növekedésével, továbbá a megfelelő matematikai programcsomagok megalkotásával vált lehetővé. Ezek a programok a matematikai módszerek hatékony alkalmazásával nagy méretű modellek kezelésére is alkalmasak. Így a hosszú és nehézkes kézi számolásokat gyorsan el tudjuk végezni a program segítségével, ami lehetővé teszi, hogy a megoldások megadására és értelmezésére, valamint a következtetések megfogalmazására koncentráljunk. Továbbá lehetőségünk van a modell kis mértékű változtatásával a feladat variánsait is könnyen megvizsgálni, ezáltal részletesebben elemezve a problémát. Ebben a fejezetben az Excel Solver, illetve a Lingo programcsomag használatát tárgyaljuk.

A megfelelő programcsomagok használatával az 1970-es, 80-as évektől sok nagy méretű, nehezebb probléma kezelése vált lehetővé. Számítógépes optimalizálási módszerekkel oldottak meg például:

* munkaszervezési feladatokat nagy létszámú cégeknél,
* üzemanyagok optimális keverésére vonatkozó problémákat nagy olajfinomítók számára,
* a gépjárművek csereintervallumára vonatkozó problémákat nagy szállítási cégeknél,
* városi épületek (repülőtér, tűzoltóállomás stb.) építési helyszínének több szempont alapján történő kiválasztására vonatkozó feladatokat nagyvárosok esetén,
* fuvarozó cégek járatbeosztására vonatkozó problémákat,
* kötvényportfólió-kialakítási feladatokat, melyek a várható megtérülést a kockázati szint és egyéb szempontok alapján kialakított korlátozások mellett vizsgálták,
* számos termékösszetételre vonatkozó, illetve gyártási feladatot.