


Optimalno odlučivanje

Tekstualno	U OPL (Optimization Programming Language)
<p>300 djece putuje do zoološkog vrta. Škola može unajmiti autobuse s 40 i 30 sjedala. Cijena najma autobusa s 40 sjedala je 500 EUR, dok autobusi s 30 sjedala koštaju 400 EUR.</p> <p>Koliko autobusa oba tipa je potrebno unajmiti da bi se minimizirali troškovi?</p> 	<pre>int nbKids=300; float costBus40=500; float costBus30=400; dvar int+ nbBus40; dvar int+ nbBus30; minimize costBus40*nbBus40 +nbBus30*costBus30 subject to { 40*nbBus40+ nbBus30*30 >=nbKids; }</pre>

Opis problema s najmom autobusa

I u privatnom i u poslovnom životu odluke donosimo svakodnevno. Većinu tih odluka donosimo intuitivno, bez puno razmišljanja. Nekad je to zato što smo se već više puta našli u sličnoj situaciji pa već “znamo” što treba napraviti...

Mario Jurić, Megatrend Poslovna Rješenja

Ponekad nemamo dovoljno informacija pa je intuicija jedino što nam preostaje. Ponekad, i kad imamo dovoljno informacija, problem nam se čini trivijalnim i odlučujemo “zdravo razumski” po intuiciji. Ipak, i kada se problem čini trivijalnim, često intuicija zna prevariti i navesti nas da donesemo odluku koja nije optimalna.

ŠKOLSKI AUTOBUS

Pogledajmo jednostavan problem putovanja djece u školskom autobusu: 300 djece putuje do zoološkog vrta. Škola može unajmiti autobuse s 40 i s 30 sjedala. Cijena najma autobusa s 40 sjedala je 500 eura, a autobusi s 30 sjedala koštaju 400 eura. Koliko je autobusa oba tipa potrebno unajmiti da bi se minimizirali troškovi? Iako može postojati više mogućnosti, s obzirom na broj unajmljenih autobusa, samo je jedno rješenje ono koje minimizira troškove najma. Na prvi pogled intuitivno rješenje bilo bi da se prvo popune veliki autobusi, a preostala djeca smjeste u manji autobus (7 velikih autobusa i 1 manji, što iznosi 3.900 eura najma). U konkretnom slučaju, postoji i bolje rješenje kod kojeg je iznos najma 3.800 eura. To je moguće u slučaju kada je unajmljeno 6 autobusa s 40 sjedala i 2 autobusa s 30 sjedala.

Vrste analitike

	Opisna	Prediktivna	Preskriptivna
Tehnologija			
Potreba	Kako se trenutno događa?	Što će se dogoditi u budućnosti?	Što trebamo učiniti u vezi toga?
Rezultat	Izveštaji Analize	Prognoza Korelacija	Preporuka Plan Zadaci

Već i na ovako jednostavnom problemu vid se potreba za primjenom pouzdanijeg načina donošenja odluka koje će uvijek davati optimalan rezultat. To je još više izraženo na stvarnim poslovnim problemima koji imaju na stotine, a ponekad tisuće i milijune varijabli na temelju kojih treba odlučivati. Osim toga, uz stvarne poslovne probleme, primj-

enom optimizacije povrat ulaganja neće biti 100 eura kao u našem problemu s autobusom, već se taj iznos računa u milijunima.

OPTIMALNO RJEŠENJE

Optimizacija je proces pronalaženja optimalnog rješenja iz skupa svih mogućih rješenja. U taj skup ulaze sva rješenja koja za-

OPTIMIZACIJA

Primjena optimizacije u današnjem svijetu zaista je široka i gotovo da ne postoji područje industrije koje ne teži optimiziranju određenih poslovnih procesa. Bilo da je riječ o financijskom sektoru, proizvodnji, distribuciji, energetici, telekomunikacijama, uslužnim djelatnostima, pa sve do javnog sektora. Najčešće je cilj minimizirati troškove (proizvodnje, transporta...), uz maksimiziranje profita, i sve to uz poštivanje zadanih ograničenja. U konačnici, osim vidljivih ušteda i većeg profita, to povećava i zadovoljstvo korisnika koji će robu ili uslugu dobiti na vrijeme. Možemo na temelju toga zaključiti da se primjenom preskriptivne analitike podiže poslovno odlučivanje na višu razinu. ◀

dovoljavaju zadane uvjete i ograničenja koja su unaprijed zadana, ovisno o zahtjevima modela, a upravo to najbolje rješenje bilo bi ono minimizira troškove (proizvodnje, transporta...), uz maksimiziranje profita. Tako proizvođač, recimo, želi odrediti kako iskoristiti ograničene količine sirovina, a da pritom ostvaruje najveći profit, a poslovođa kako rasporediti zadani posao među svojim zaposlenicima tako da posao bude napravljen u najkraćem mogućem roku. Bez optimizacije resursa kojima raspoložemo stvaramo nepotrebne troškove ili gubimo vrijednost ondje gdje je moguće postići dodatnu vrijednost. U dobro uhodanom poslovnom sustavu, optimizacija mora biti ključan dio poslovne strategije koja će uspješno rasporediti ljudske, materijalne ili financijske resurse, pravodobno obaviti zadatke i donijeti informaciju u trenutku kada je ona najvrednija. Proces optimizacije u praksi nerijetko uključuje ključne segmente poslovanja, kako bi što kvalitetnije i što cjelovitije izgradio optimizirani model nad kojim je moguće dalje razrađivati poslovne procese.

Brojni primjeri optimizacije dokaz su kvalitete i primjenjivosti u praksi u svim segmentima poslovanja te svim djelatnostima od industrijske proizvodnje, zatim telekomunikacija, financijskog sektora, uslužnih djelatnosti, turizma, logistike, distribucije i marketinga, do javnog sektora. Energetska industrija primjenjuje sustave optimizacije kako bi poboljšala pametne mreže distribucije električne energije ili sâm dizajn mreža. Financijski sektor primjenjuje optimizaciju za upravljanje gotovinom, zatim za optimiranje marketinških kampanja te portfelja. Automobilaska industrija optimizacijska rješenja primjenjuje u procesima prodaje i planiranja operacija te, kao i ostale proizvodne tvrtke, u procesima planiranja proizvodnje i same proizvodnje. U svim djelatnostima kod kojih postoje skladišta (sirovina, poluproizvoda, proizvoda, robe) optimizacija je ključan alat minimiziranja troškova zaliha i skladišnog osoblja. Posebno važnost optimizacija ima u svim djelatnostima vezanima uz lance opskrbe, ne samo zbog ušteda koje može donijeti, već iz zbog mogućnosti pravovaljanog odgovora u trenucima kada dolazi do iznenađenih promjena i izvanrednih okolnosti.

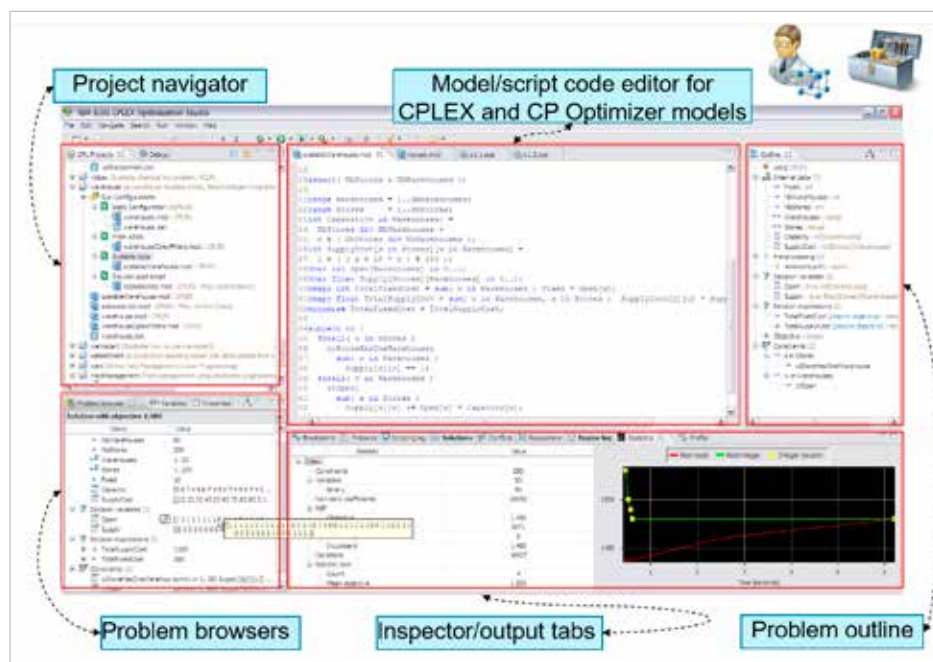
STROJNO UČENJE

Prediktivni modeli koje isporučuje strojno učenje pružaju uvid u ono što će se vjerojatno dogoditi, ali ne govore koje radnje trebate poduzeti kako bi se ostvarili najbolji rezultati. Tu uskače preskriptivna analitika, koja na temelju optimizacijskih modela daje preporuku koje akcije treba poduzeti. Primjerice,

u maloprodaji, prediktivna analitika može predvidjeti porast potražnje uzrokovan vanjskim okolnostima. Preskriptivna analitika može pomoći u izradi planova dopune, kako bi se adekvatno zadovoljila potražnja. Kako biste uistinu iskoristili puni potencijal prediktivne analitike, važno je povezati je i s preskriptivnom analitikom u jedinstvenu cjelinu, koja predstavlja sustav za optimizaciju odlučivanja.

Pri izradi sustava za optimizaciju odlučivanja u Megatrendu koristimo dokazana tehnološka rješenja, među kojima ključnu ulogu ima IBM ILOG CPLEX. To je nagrađivani IBM-ov optimizacijski softver za rješavanje optimizacijskih problema raznih tipo-

va. IBM CPLEX dolazi od riječi "simpleks", koja označava matematički algoritam iz područja linearnog programiranja. Algoritam se svodi na pretraživanje vrhova područja mogućnosti, odnosno izvedivosti (vrhova simpleksa), kako bismo pronašli u kojem se od tih vrhova pojavljuje optimalna vrijednost funkcije cilja. Unutar samog programa moguć je izbor velikog broja sučelja i programskih jezika te je moguća izrada snažnih vizualizacija. Optimizacijske modele moguće je razvijati u programskim jezicima Java, Python, .NET, C i C++. Također, jednostavno se integrira s ostalim IBM-ovim alatima, kao što su IBM Cloud Pak for Data i IBM Watson Studio.



Izgled IBM ILOG CPLEX Optimization Studio razvojnog sučelja