

Simularea Monte-Carlo și planurile de pensii

În mod obișnuit, finanțarea unui proiect de investiție se bazează pe prognozarea fluxurilor de numerar viitoare, la o valoare actualizată (discounted cash flow și/sau NPV - *net present value*). Dacă acești indicatori se circumscriu așteptărilor investitorilor, respectiv finanțatorilor, atunci se consideră că proiectul are șanse de reușită, cu toate că el nu ia în calcul actul managerial și situațiile de criză care pot surveni.

Ba mai mult, nici unul dintre indicatorii financiari de analiză existenți nu poate să prevadă cu o anumită certitudine situațiile nedorite care ar putea conduce la eșuarea proiectului.

Ultima noutate în domeniul managementului riscului, conceptul de "real options", nu face decât să sublinieze acest aspect.

Real options este o disciplină care demonstrează teoretic și faptic, după caz, cum se schimbă valoarea unui proiect prin aportul și acțiunea managementului. Diferențele pe care deciziile informate, asumate de conducere, le pot crea față de prospecțiunile existente nu fac altceva decât să crească valoarea proiectului sau să limiteze pierderile. Cu alte cuvinte, orice manager are dreptul, dar nu și obligația de a lua o decizie care poate crește profitul unei activități sau, similar, de a stopa pierderile până la nivelul maxim acceptabil.

Imposibilitatea cuantificării tuturor acestor observații face din *real options* o alternativă mai puțin accesibilă. Dacă analizele pe care le oferă această disciplină vor sfârși prin a fi concretizate într-un număr (cum este cazul fericit al VaR-ului - Value at Risk), probabil că interesul ar putea fi mult mai mare.

În lipsa unui asemenea număr și mai ales în lipsa unor informații de perspectivă istorică, de cele mai multe ori deciziile de fundamentare a unor investiții viitoare se bazează exclusiv pe câțiva indicatori care rezultă din

presupuneri și prognoze. Oricât de exact ar fi calculați indicatorii de eficiență ai investiției viitoare, datele introduse inițial într-un asemenea proiect nu sunt fundamentate sau adaptate la schimbările pe care le presupune mediul economic extern: variația inflației sau a cursului de schimb, schimbarea orizontului de timp în care proiectul poate fi dus la îndeplinire etc. Cu asemenea situații se confruntă orice persoană fizică sau juridică în momentul în care urmează respectarea unui plan de investiții. Totuși, o soluție în acest sens ar putea veni din aplicarea unei Simulări Monte Carlo.

Simularea Monte Carlo

Simularea Monte Carlo se bazează pe un principiu simplu: bombardarea unor necunoscute, dintr-un scenariu investițional sau unul de analiză, cu numere aleatorii, în vederea obținerii unei plaje de situații posibile și imposibile. Avantajul aplicării acestei simulări vine din faptul că scenariile estimate, pe baza unor

Tabelul Nr. 1: Planul de pensionare scenariul I

Plan de pensionare	
Informațiile cunoscute	
Venitul necesar pe an (exprimat în ROL)	ROL 360,000,000
Investiții curente	ROL 500,000,000
Anii până la pensionare	30
Informații incerte (presupuneri)	
Rata inflației	15.00%
Profitabilitatea investiției după impozitare	20.00%
Anii estimați de pensie	20
Calculare făcute pe baza economisirilor și a investițiilor	
Randamentul ajustat cu rata inflației	4.35%
Venitul necesar anual ajustat cu rata inflației	ROL 23,836,237,904
Necesarul din economii și investiții	ROL 327,849,927,724
Valoarea investițiilor la momentul pensionării	ROL 118,688,156,900
Totalul economiilor necesare din plățile lunare	ROL 209,161,770,824
Prognoze	
Nivelul plăților lunare de economisit	ROL 14,747,795
Nivelul plăților lunare de economisit ajustat cu rata inflației	ROL 5,091,635



Răzvan TUDOR
Consultant Ollin Proiect
ollin_proiect@zappmobile.ro

situații previzionate, dar care nu se bazează pe o perspectivă istorică, pot fi determinate cu un grad de probabilitate ridicat. Această simulare poate fi utilizată cu succes în cele mai diverse domenii, de la fizica nucleară și gestionarea unui portofoliu de investiții, până la dirijarea traficului.

Denumirea acestei simulări vine de la orașul Monte Carlo, renumit, printre altele, pentru cazinourile sale, analogia nefiind deloc întâmplătoare. Această denumire a fost folosită, pentru prima dată, în timpul celui de-al doilea război mondial, ca nume de cod pentru simulările în rezolvarea problemelor legate de bomba atomică, în cadrul Proiectului Manhattan.

Aplicarea acestei simulări în cazul unui proiect investițional, sau în cazul gestionării unui portofoliu se poate face pentru fiecare variabilă în parte, sau doar pentru rezultatul final urmărit: randamentul portofoliului, profitul/pierderea. Rezultatul utilizării unei asemenea simulări se concretizează în diagrame de frecvență care oferă informații despre probabilitatea de realizare a evenimentului analizat, precum și despre frecvența cu care un anumit rezultat poate fi obținut. Adevărul statistic reliefat de o astfel de simulare poate fi rafinat pe măsură ce numărul de încercări (bombardarea cu numere aleatorii) crește.

Studiu de caz: un plan de pensionare

În cazul în care avem în vedere un plan de pensie privat, fie că este vorba de o persoană fizică sau de o societate de asigurări care propune acest produs, ceea ce ne interesează în primul rând sunt plățile lunare sau anuale care urmează a fi făcute. Pentru a determina însă aceste date, avem nevoie de câteva informații certe. Astfel, estimăm că, în momentul în care ieșim la pensie, avem nevoie de 30 milioane lei pe lună. Presupunem că momentul pensionării va fi peste 30 de ani, iar valoarea investițiilor curente se ridică la 500 milioane lei. Alte informații necesare pentru calculul pe care trebuie să îl facem, în vederea atingerii nivelului dorit de pensie, se referă la rata inflației, profitabilitatea după impozitare a investiției, precum și la anii de pensie estimați. Toate aceste informații au un grad de certitudine necunoscut. Din această cauză, fiecărei informații de acest tip îi alocăm un tip de distribuție care să includă, pe cât posibil, toate variantele de evoluție viitoare, pentru această informație. De altfel, oricare dintre limitele între care estimăm că aceste date pot fluctua sunt stabilite în funcție de așteptările subiective ale celui care efectuează calculul. Totodată, alegerea distribuțiilor se poate baza pe o perspectivă istorică și pe o volatilitate în prealabil determinată, sau poate fi făcută luând în considerare scenariile dintre cele mai atipice.

Astfel, pentru rata inflației, stabilim 15%, cu o abatere medie de la standard de 1%, și cu o distribuție normală, anii estimați de

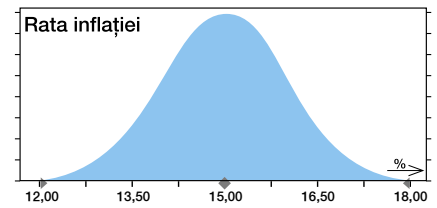
Tabelul nr. 2: Distribuțiile propuse pentru informațiile presupuse în planul de pensii

Presupuneri: Rata Inflației

Normal distribution with parameters:

Medie 15,00%
Deviația standard 1,00%

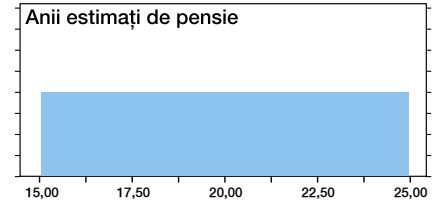
Domeniu de selecție de la -Infinit la +Infinit



Presupuneri: Anii estimați de pensie

Uniform distribution with parameters:

Minimum 15,00
Maximum 25,00

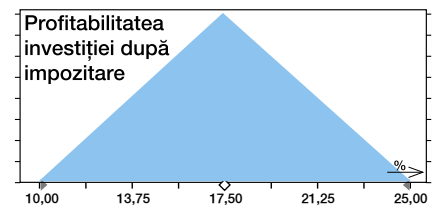


Presupuneri: Profitabilitatea investiției după impozitare

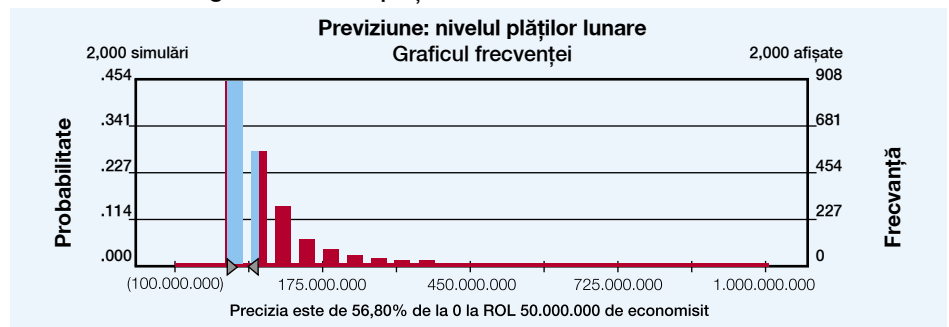
Triangular distribution with parameters:

Minimum 10,00%
Cel mai probabil 17,50%
Maximum 25,00%

Domeniu de selecție de la 10,00% la 25,00%



Graficul nr. 1: Prognoza nivelului plăților lunare



Tabelul nr. 3: Interpretarea prognozei plăților lunare

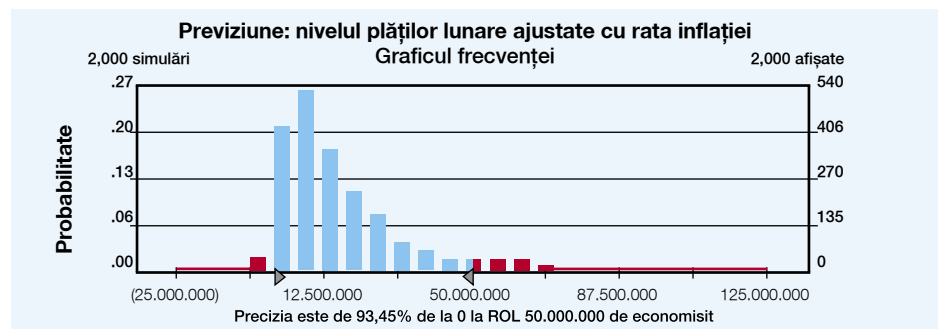
Prognoza: Nivelul plăților lunare

Sumar:

Certainty Level is 56,80%
Certainty Range is from 0 to 50.000.000 Lei de economisit
Display Range is from (100.000.000) to 1.000.000.000 Lei de economisit
Entire Range is from (6.217.847) to 913.955.715 Lei de economisit
After 2.000 Trials, the Std. Error of the Mean is 1.711.985 Lei

Statistici:	Valoarea
Trials	2.000
Mean	ROL 61.543.288
Median	ROL 36.612.819
Mode	---
Standard Deviation	ROL 76.562.297
Variance	6E+15
Skewness	3,41
Kurtosis	22,08
Coeff. of Variability	1,24
Range Minimum	(ROL 6.217.847)
Range Maximum	ROL 913.955.715
Range Width	ROL 920.173.562
Mean Std. Error	ROL 1.711.985,01

Graficul nr. 2: Prognoza nivelului plăților lunare ajustate cu rata inflației



Tabelul nr. 4: Interpretarea prognozei nivelului plăților lunare ajustate cu inflația

Prognoza: Nivelul plăților lunare ajustate cu inflația

Sumar:

Certainty Level is 93,45%
 Certainty Range is from 0 to 50.000.000 Lei de economist
 Display Range is from (25.000.000) to 125.000.000 Lei de economist
 Entire Range is from (3.153.858) to 118.800.947 Lei de economist
 After 2.000 Trials, the Std. Error of the Mean is 298.614 Lei

Statistici:	Valoarea
Trials	2000
Mean	ROL 14.587.150
Median	ROL 11.133.667
Mode	---
Standard Deviation	ROL 13.354.442
Variance	2E+14
Skewness	1,97
Kurtosis	9,38
Coeff. of Variability	0,92
Range Minimum	(ROL 3.153.858)
Range Maximum	ROL 118.800.947
Range Width	ROL 121.954.805
Mean Std. Error	ROL 298.614,41

pensie 20, cu minim 15 și maxim 25 - cu o distribuție uniformă, iar profitabilitatea investiției după impozitare de 20%, cu o distribuție triunghiulară.

Rezultatul obținut în urma Simulării Monte Carlo pentru nivelul plăților lunare de efectuat este de 14.747.795 lei. În situația în care la efectuarea plăților ținem cont și de rata inflației, atunci nivelul plăților lunare ajustat cu rata inflației va fi de 5.091.635 lei.

Astfel, Simularea Monte Carlo ne ajută să determinăm sub orice orizont de probabilitate care este șansa ca prognozele rezultate aritmetic să se îndeplinească în condițiile în care datele de intrare sunt nesigure sau volatile.

Soluții

Personalizarea unei simulări la nivelul oricăror aplicații poate fi foarte scumpă. O soluție mult mai simplă și mai ieftină ar fi integrarea unor programe deja existente. Aplicațiile software cele mai cunoscute la ora aceasta ca utilizând și Simulări Monte Carlo sunt următoarele: *@RISK, CASINO, CERNLIB-monte carlo, crystal ball - Decisioneering* (este singurul care se bazează în utilizarea lui pe foi de calcul Microsoft Excel), *DecisionPro, EGS4, ENIGMA, Mathtools, MCBEND, Nomad Simulation programs, SimXpress*.

Această simulare Monte Carlo a fost realizată cu ajutorul Crystal Ball versiunea 5.5.

Silga