

Monte Carlo 시뮬레이션을 사용하여 불확실한 조건에서의 의사 결정 개선

IBM SPSS Statistics의 Monte Carlo 시뮬레이션 및 위험 분석 기술



목차

- 2 개요
 - 3 모델에 대한 입력값의 불확실성
 - 4 시뮬레이션으로 불확실성 해결
 - 6 위험 분석에 대한 Monte Carlo 시뮬레이션의 가치
 - 9 SPSS Statistics: 자동화를 통해 더 나은 시뮬레이션 구축 및 위험 평가
 - 11 결론
-

개요

IBM® SPSS® Statistics는 세계적인 통계 소프트웨어 솔루션 중 하나로서, 비즈니스 및 연구 조사 문제를 해결하는 데 도움이 되는 예측 모델과 고급 분석을 제공합니다. 많은 기업, 연구 기관 및 통계 전문가에게 이 솔루션은 통계 분석을 위한 사실상의 표준입니다. 조직에서는 SPSS Statistics를 사용하여 다음을 수행합니다.

- 데이터 이해
- 추세 분석
- 예측 및 계획
- 가정 검증
- 정확한 결론 도출

SPSS Statistics 환경은 복잡한 데이터 관계를 조사할 수 있는 광범위한 다변량 프로시저를 제공합니다. 일부 프로시저는 일반 및 일반화 선형 모델링 기능을 비롯한 고급 모델을 포함합니다. 일반 선형 모델에서는 여러 요인 간의 관계와 상호 작용을 모델링할 수 있습니다. 일반 선형 모델은 분산분석(ANOVA), 다변량 분산분석(MANOVA), 공분산분석(ANCOVA), 반복 측정 등 서로 다른 통계 모델을 통합합니다. 일반화 선형 모델링은 고유한 특성의 데이터(예: 중첩된 구조 데이터)를 분석하거나, 랜덤 효과가 사례 간에 상관 관계를 만드는지 확인하기 위해 독립 변수와 종속 변수 간 관계를 설명하는 통계 전문가에게 적합합니다.

연속형 독립 변수용 회귀 모델은 전통적인 예측 기법의 하나로서, 이 기법에서는 효과를 모델링하거나 결과를 예측하기 위해 선이나 곡선을 일련의 관측치에 적용(또는 회귀)합니다. SPSS Statistics에서는 회귀 모델을 사용하여 2개 이상의 범주에 대해 범주형 결과를 예측하고, 데이터를 손쉽게 2개의 그룹으로 분류하고, 비선형 관계를 정확하게 모델링하고, 수십 개의 가능성 중에 최적의 예측 변수를 찾을 수 있습니다.

선형 회귀와 같은 예측 모델이 결과를 예측하기 위해서는 알려진 입력값이 필요합니다. 하지만 실제 애플리케이션 대부분에서는 입력값을 확실히 알지 못하며 사용자는 자신의 모델에서 이러한 불확실성을 설명하고 싶어 합니다. 예를 들어 자재비가 입력값에 포함된 수익 모델이 주어지면 사용자는 자재비의 불확실성을 설명하고 수익이 목표값 아래로 떨어질 가능성을 확인하려고 합니다. 미래의 입력값에 대한 불확실성을 해결하기 위해 통계 전문가는 시뮬레이션을 사용합니다.

SPSS Statistics는 예측 모델에 대한 입력값의 불확실성을 설명하도록 설계된 시뮬레이션 모듈을 포함합니다. 이 문서는 Monte Carlo 시뮬레이션, 위험 분석에 Monte Carlo 시뮬레이션을 사용하는 가치, 그리고 SPSS Statistics와 새로운 시뮬레이션 모듈이 어떻게 위험 분석에 Monte Carlo 시뮬레이션을 사용하는 비즈니스에 도움이 되는지 설명합니다.

모델에 대한 입력값의 불확실성

예측 모델을 개발하기 위해서는 어떤 가정을 해야 합니다. 이는 포트폴리오에 대한 투자 수익, 건설 프로젝트의 비용 또는 특정 작업을 완료하는 데 걸리는 시간에 대한 가정이 될 수 있습니다. 이러한 가정은 예상이므로 실제 값이 어떻게 될지 확실히 알 수는 없습니다. 하지만 기록 데이터, 분야의 전문성 또는 과거의 경험을 기반으로 추정은 가능합니다. 이 추정이 모델 개발에는 유용하지만, 추정은 알려지지 않은 값이므로 내재된 불확실성과 위험이 존재합니다.

일반적으로 기업은 불확실성을 다음 세 가지 방법 중 하나로 해결했습니다.

- **점 추정**은 불확실성 변수에서 가장 가능성이 높은 값을 사용합니다. 이러한 추정은 가장 쉬운 방법이지만 상당히 빗나간 결과를 도출할 수 있습니다. 예를 들어 강의 깊이가 약 1미터로 추정되어 강을 건너기로 결정하거나 공항까지 25분이 걸린다고 계산하여 비행기 이륙 시간 25분 전에 출발한다면 어떤 일이 발생할지 생각해보십시오. 비행기를 놓칠 확률이 어떻게 될까요?
- **범위 추정**은 보통 세 가지 시나리오, 즉 최상의 경우, 최악의 경우, 그리고 가장 가능성이 높은 경우를 계산합니다. 이러한 유형의 추정은 결과의 범위는 보여줄 수 있지만, 이러한 결과의 확률은 보여줄 수 없습니다. 이 접근 방식은 다른 수많은 결과를 무시하고 몇 가지 별개의 결과만 고려합니다. 간단히 말해 각 결과에 대해 같은 가중치를 부여하므로 결과별 가능성을 평가하려고 하지 않습니다. 입력값 간의 상호의존성과 결과와 관련된 다른 입력값의 영향이 무시되고 모델을 지나치게 단순화하여 정확성을 떨어뜨립니다.
- **What-if 시나리오**는 일반적으로 범위 추정을 기반으로 하며 제어할 수 있는 항목의 영향을 탐색합니다. 최악의 경우는 무엇인가? 매출은 최상의 경우인데 비용이 최악의 경우라면 어떻게 되는가? 매출은 평균인데 비용이 최상의 경우라면 어떻게 되는가? 매출과 비용이 모두 평균인데 다음 달 매출이 낮다면 어떻게 되는가? 이러한 형태의 분석에는 시간이 많이 소요될 수 있으며 상당히 많은 데이터가 발생합니다.

이 세 가지 기존의 접근 방식으로는 다른 결과를 얻을 확률을 파악하는 것이 불가능합니다.

시뮬레이션으로 불확실성 해결

Monte Carlo 시뮬레이션은 문제(특히 값의 범위이며 각 값에는 해결책이 될 확률이 계산된 경우)에 대한 근사 해결책을 확보하기 위해 입력값의 확률 분포에서 무작위 추출하는 컴퓨터 실험입니다. 통계 전문가가 “시뮬레이션”이라는 용어를 사용할 때는 대부분은 Monte Carlo 시뮬레이션을 말합니다.

이 접근 방식에서 확실하지 않은 입력값은 확률 분포(삼각 분포 등)로 모델링되며, 이러한 입력값에 대해 시뮬레이션된 값은 이러한 분포에서 도출하여 생성됩니다. 그런 다음 시뮬레이션된 값이 예측 모델에 사용되어 결과를 생성합니다. 이 프로세스는 여러 번 반복되어(보통 수천 번 또는 수만 번) 행동을 결정하고 위험을 분석하기 위해 확률적 성격의 질문에 답을 하는 데 사용할 수 있는 분포 결과가 생성됩니다.

Monte Carlo 시뮬레이션의 장점 중 하나는 정량 분석과 의사 결정에서 위험을 설명할 수 있다는 것입니다. 역사적 시뮬레이션(일반적으로 금융 시나리오에서 최대예상손실액을 계산하는 데 사용)은 문제에 포함된 각 위험 요인과 관련된 기록 데이터를 샘플링하여 시나리오를 생성하는 것으로 이루어집니다. 이 접근 방식에는 어떠한 분포 가정도 필요 없습니다.

기록 데이터를 기반으로 알려진 분포에서 시뮬레이션을 실행하면 정확한 결과가 도출됩니다. 예를 들어 확률적 위험 분석은 모델과 Monte Carlo 시뮬레이션을 사용하여 모델의 변화하는 입력 및 출력의 영향을 분석합니다. 확률 분포를 정의하여 모델 입력 변수의 가능한 변동을 표시하고, Monte Carlo 시뮬레이션 기법을 사용하여 모델의 핵심 출력에 대한 불확실성의 영향을 계산합니다. 확률적 분석은 많은 과학적 애플리케이션과 더불어 투자 평가, 비즈니스 및 전략 계획, 마케팅 및 매출 예측, 가격 책정 모델을 위한 유용한 의사 결정 도구가 될 수 있습니다.

기록 데이터가 있더라도 역사적 시뮬레이션을 사용하길 원치 않을 수 있습니다. Monte Carlo 시뮬레이션이 기록 데이터가 제공할 수 있는 한정된 결과보다 훨씬 다양한 시나리오를 제공하는 이점이 있기 때문입니다. 따라서 확률 분포를 데이터에 적용하고 이를 Monte Carlo 시뮬레이션용 입력 분포의 기준으로 사용할 수 있습니다. 예를 들어 누군가 제품 가격에 대한 기록 데이터를 수집하고, 이 데이터를 바탕으로 가능한 미래의 가격 분포를 생성하고 싶어 할 수 있습니다.

과거에 위험 분석을 자주 사용하지 않았던 이유 중 하나는 컴퓨터 성능이 Monte Carlo 시뮬레이션의 요구 사항을 처리하기에 충분하지 않았기 때문입니다. 또한 매번 함수, 공식 및 데이터의 조합을 사용하여 입력과 출력 변수 간의 관계를 보여주는 사용자 정의 프로젝트 평가 컴퓨터 모델을 개발해야 했습니다. 하지만 이제 대부분 컴퓨터와 프로세서가 Monte Carlo 시뮬레이션의 수많은 계산을 처리할 수 있습니다.

위험 분석에 대한 Monte Carlo 시뮬레이션의 가치

기존 통계 및 모델링 소프트웨어 솔루션은 위험 분석을 처리하는 데 다양한 방법을 사용합니다. 일부 모델링 솔루션은 Microsoft Excel 환경에서 작동합니다. 이 접근 방식의 이점은 스프레드시트 모델이 생성되므로 위험 관리를 조직의 모든 수준에서 모든 프로세스에 손쉽게 통합할 수 있다는 것입니다.

위험 관리를 위한 독립형 솔루션으로 사용할 수 있는 통계 소프트웨어 제품도 있지만, 대부분 은행이나 금융 기관에서 사용하도록 설계되어 있습니다. 이러한 제품은 시장 위험, 신용 위험, 운영 위험 및 유동성 위험의 관리와 제어를 위한 위험 관리 도구를 제공하지만, 프레임워크 내에서 모델이 어떻게 구축되는지는 명확하지 않습니다.

Monte Carlo 시뮬레이션 솔루션은 모든 표준 확률 분포에서 시뮬레이션할 수 있는 함수를 제공하거나 이차원 Monte Carlo 시뮬레이션을 제공합니다. 계량 경제 도구를 성과 및 위험 분석에 사용할 수 있고, 다른 소프트웨어는 위험 모델을 계산하는 함수를 제공합니다. 이러한 솔루션을 Monte Carlo 시뮬레이션 및 위험 분석과 함께 사용하려면 사용자 정의 코딩이 필요합니다.

Monte Carlo 시뮬레이션은 위험 분석에 큰 도움이 될 수 있습니다. 광고 지출, 판매 직원 수, 그리고 전반적인 경제 상태를 나타내는 지수인 소비자 신뢰 지수(이 모델에서는 "cci"라고 부름)에 따른 간단한 월별 매출의 예를 살펴보겠습니다. 이 프로세스는 몇 가지 단계로 이루어집니다.

1. 모델 설정 및 위험 변수 파악

그림 1은 선형 회귀 모델을 생성하는 데 사용된 지난 5년간의 월별 매출에 나타난 데이터를 보여주며, 데이터에 시간 역학이 없고 오차항에는 상관 관계가 없다고 가정합니다.

advert	cci	agents	sales
11332.00	55.00	109.00	6709410.00
69477.00	93.00	113.00	7829320.00
59087.00	73.00	105.00	6943660.00
36364.00	53.00	118.00	7257860.00
50401.00	42.00	115.00	6481200.00
75382.00	102.00	107.00	7476770.00
75892.00	68.00	122.00	7364630.00
37461.00	73.00	116.00	6980820.00
73628.00	73.00	116.00	6840060.00
22951.00	91.00	98.00	6943570.00
55946.00	60.00	112.00	7149030.00

그림 1: 월별 매출 데이터

그림 2는 매출(sales)을 독립(대상) 변수로, 광고 지출(advert), cci 및 판매 직원(agents)은 종속(예측) 변수로 구성된 후 생성된 선형 회귀 모델을 보여줍니다. 이 예에서 advert, cci 및 agent 변수는 월별 매출에 잠재적으로 악영향을 줄 가능성이 있는 예상 값입니다.

모델 요약

모델	R	R 제곱	수정된 R 제곱	추정의 표준오차
1	.711 ^a	.505	.479	275285.8758

a. 예측 변수: (상수), agents, advert, cci

ANOVA^a

모델	제곱합	df	평균 제곱	F	Sig.
1	회귀 잔차 합계	4.330E+12 4.244E+12 8.574E+12	3 56 59	1.443E+12 75782313427	19.047 .000 ^b

a. 종속 변수: sales

b. 예측 변수: (상수), agents, advert, cci

계수^a

모델	비표준화 계수	표준화 계수	t		B에 대한 신뢰 구간 95.0%				
			B	표준오차	하계	상계			
1	(상수)		4627254.938	501272.059	9.231	.000	3623086.337	5631423.538	
	advert		6.619	1.890	.331	3.502	.001	2.833	10.405
	cci		10331.400	1705.754	.573	6.057	.000	6914.363	13748.437
	agents		12747.541	4260.719	.284	2.992	.004	4212.295	21282.788

a. 종속 변수: sales

그림 2: 세 개의 위험 변수가 적용된 선형 회귀 모델

2. 확률 분포 지정

선택한 각 위험 변수에 대한 확률 분포를 지정하려면 값의 범위를 설정하고 확률 가중치를 할당합니다. 일반적으로 프로젝트 분석가는 확률과 값의 범위를 결정하는 데 자신의 판단과 주관적 요인에 의존합니다. 그림 3은 위험 분석 애플리케이션에 사용된 확률 분포 일부를 보여줍니다.

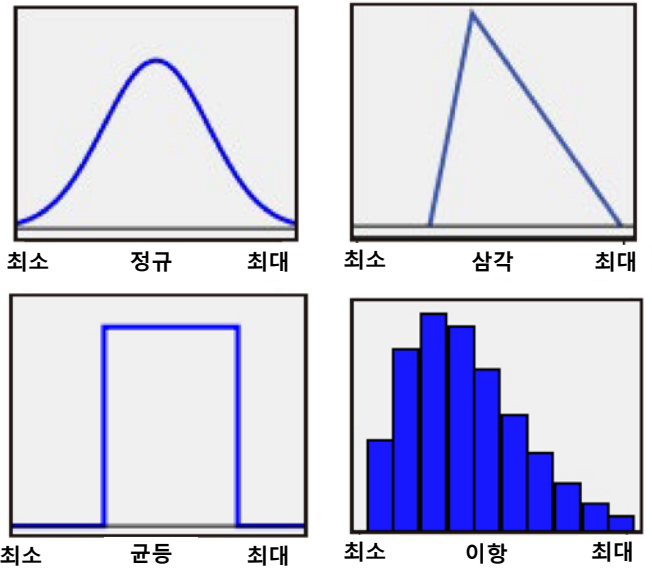


그림 3: 위험 분석에 사용된 확률 분포

기록 데이터가 있는 경우 이 단계를 건너뛰고 역사적 시뮬레이션을 직접 진행하거나, Monte Carlo 시뮬레이션을 위해 데이터에 분포를 적용할 수 있습니다.

3. 시뮬레이션 실행

모델은 거의 무한한 수의 가능한 조합에서 대표 표본을 만들 수 있는 충분한 결과가 수집될 때까지 반복해서 처리됩니다. 시뮬레이션 동안 위험 변수의 값은 지정된 확률 분포에 따라 무작위로 생성됩니다. 이 예제에서는 시뮬레이션의 목표가 월별 매출 목표인 7백만 달러를 달성할 확률을 파악하는 것이었습니다. 실행할 때마다 모델의 결과(이 예에서는 "월별 매출")가 계산되어 통계 분석을 위해 저장됩니다. 통계 분석이 위험 분석 프로세스의 마지막 단계입니다. 그림 4는 월별 매출의 누적 분포 함수(시뮬레이션된 데이터의 레코드 100,000개 기준)를 보여줍니다. 여기에서는 월별 매출 목표인 7백만 달러를 달성할 확률이 62%인 것을 볼 수 있습니다.

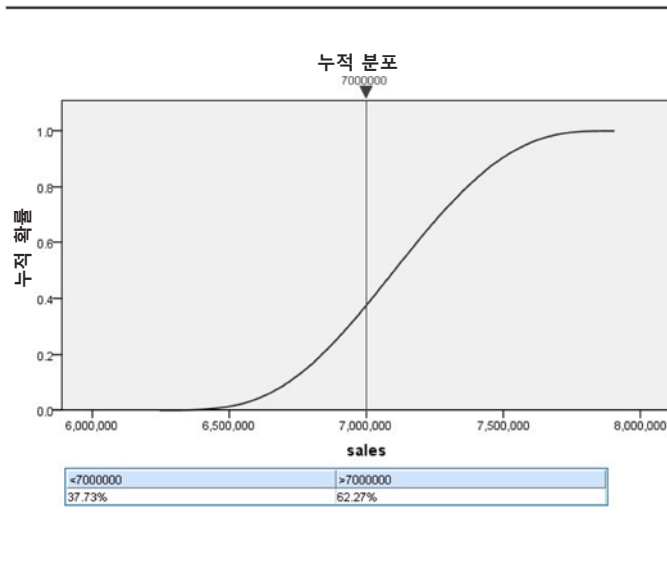


그림 4: 월별 매출의 누적 분포 함수

이 예제에서는 판매 직원의 감소가 월별 매출에 주는 영향을 분석하기 위해 3개의 고정값(110, 100 및 90)을 사용하여 판매 직원 수의 변화가 미치는 영향을 살펴보았습니다. 여기에서 판매 직원의 수를 변경하는 것과 같이 일련의 고정값으로 입력값을 변경하는 것을 "민감도 분석"이라고 합니다. 그림 5는 월별 매출에 대한 판매 직원 수 변화의 민감도 분석을 보여줍니다.

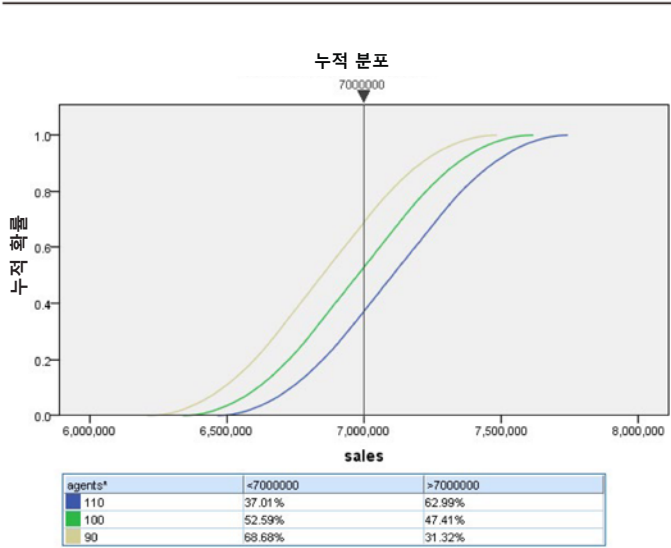


그림 5: 민감도 분석

판매 직원을 110명에서 90명으로 줄이면 목표를 달성할 확률이 63%에서 31%로 감소하는 것을 볼 수 있습니다.

그런 다음 이 기업은 월별 매출에 대한 고객 만족도의 영향을 분석하기로 합니다. 기존 고객의 공식 설문조사와 소셜 미디어 콘텐츠 분석 모두에서 월별 만족도 데이터를 확보했습니다. 이 데이터는 강한 부정, 약간 부정, 보통, 약간 긍정, 강한 긍정이라는 다섯 개의 범주로 구성되어 있습니다.

특히 이 기업은 소셜 미디어 데이터에서 측정된 만족도 수준이 매출 목표에 영향을 주는지 알고자 합니다. 추가 단계를 통해 이 가설을 확인할 수 있습니다.

4. 범주형 분포 적용

월별 만족도 데이터를 추가하여 원래 매출 모델을 확장할 수 있습니다. 처음에 이 기업은 월별 매출 목표인 7백만 달러를 달성할 확률을 알고 싶어 했습니다. 범주형 분포의 입력값의 경우, 입력값 간의 관계를 설명하는 기록 데이터에서 다중 분할표를 자동으로 계산할 수 있습니다. 그런 다음 이 분할표는 해당 입력값에 대해 데이터가 생성될 때 사용됩니다. 범주형 분포와 연결된 분할표를 월별 만족도 수준 데이터에 적용한 후에, 입력값으로 대상의 산점도를 생성하기 위해 시뮬레이션이 다시 실행됩니다. 범주형 대상 및/또는 범주형 입력이 포함된 산점도가 그림 6과 같이 히트 맵으로 표시됩니다.

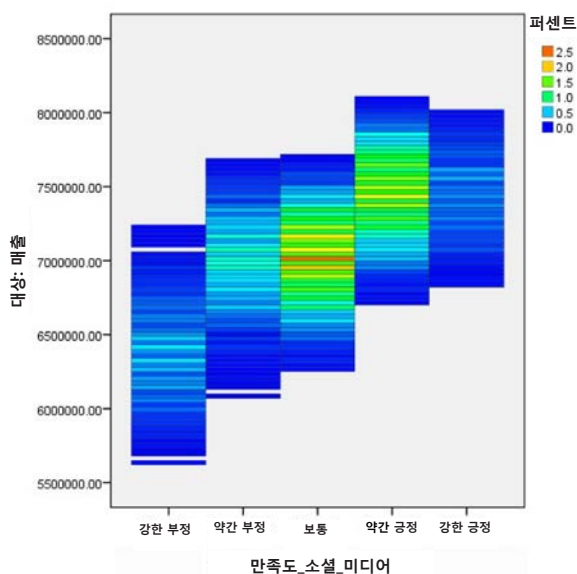


그림 6: 만족도 데이터가 포함된 확장 모델이 소셜 미디어 데이터에서 측정된 만족도 수준이 "보통"일 때 월별 매출액이 목표 7백만 달러 주변에 고르게 분포되어 있음을 보여줍니다. 하지만 소셜 미디어 만족도 수준이 "약간 긍정"일 때는 매출 분포가 이동하여 해당 만족도 수준의 분포 대부분이 목표를 상회합니다. 이는 소셜 미디어 데이터로 측정된 고객 만족도 수준이 매출 목표를 달성하는 데 필수 요소임을 보여줍니다.

SPSS Statistics: 자동화를 통해 더 나은 시뮬레이션 구축 및 위험 평가

SPSS Statistics의 시뮬레이션 기능은 예측 모델에서 입력값의 불확실성을 설명하도록 설계되었습니다. 이 기능은 사용자가 다음을 수행하는 데 도움이 됩니다.

- 시뮬레이션을 설계합니다. 사용자는 시뮬레이션을 실행하는 데 필요한 모든 세부 정보(시뮬레이션된 예측 변수에 대한 분포, 이러한 예측 변수에 대한 상관 관계 등)를 지정할 수 있습니다. 기록 데이터가 있는 경우 시뮬레이션된 예측 변수의 분포 및 상관 관계가 해당 데이터에서 자동으로 결정됩니다.
- 시뮬레이션용 사양을 시뮬레이션 계획 파일에 저장합니다.
- 시뮬레이션을 실행합니다. 시뮬레이션용 사양은 로드된 시뮬레이션 계획 파일에서 가져오거나, 사용자가 연결된 사용자 인터페이스에 사양을 제공하고 해당 사용자 인터페이스에서 시뮬레이션을 실행할 수 있습니다.
- 시뮬레이션 계획을 로드하고, 계획에서 원하는 부분을 변경하고, 선택적으로 변경된 시뮬레이션을 실행하고, 선택적으로 변경 사항을 저장합니다.

이전 섹션에서 설명한 프로시저 외에도 SPSS Statistics는 범위 기능을 지원하여 사용자가 더 나은 시뮬레이션을 구축할 수 있습니다. 예는 다음과 같습니다.

문자열 시뮬레이션. "남성" 및 "여성"과 같은 비수치 변수를 수치 변수로 다시 코딩하지 않고도 이를 시뮬레이션할 수 있습니다. 또한 이 소프트웨어는 범주형 분포를 활성 데이터 세트의 문자열 필드에 적용할 수 있습니다. 예를 들어 모델이 입력값에 성별을 포함하는 경우 사용자는 이 모델을 로드하고, 모델 입력값을 활성 데이터 세트에 적용하고, SPSS Statistics는 범주형 분포를 문자열 필드에 적용합니다.

자동 선형 모델링(ALM) 지원. 사용자는 ALM에서 모델을 내보내고 이를 시뮬레이션을 위한 출발점으로 사용할 수 있습니다.

범주형 입력값 간의 연관. SPSS Statistics는 범주형 입력값에 대한 데이터를 생성할 때 범주형 입력값 간의 연관을 자동으로 파악하여 사용할 수 있습니다. 범주형 분포에 적합한 모든 입력값에 대해 다중 분할표가 계산됩니다. 그런 다음 이 표는 입력값에 대한 데이터를 생성할 때 사용됩니다.

예측 모델이 없을 경우 데이터 생성 기능. 이 경우 사용자는 시뮬레이션할 변수를 간단히 지정한 다음 활성 데이터 세트에 적용하거나 분포를 수동으로 지정하면 됩니다.

작동 방식이 어떻게 될까요? 두 가지 예를 들어 보겠습니다.

자재 비용의 불확실성이 수익에 미치는 영향 모델링

Paul은 대형 제조사의 분석가로서, 재무 모델링과 예측을 담당합니다. 현재 시장의 불안정성으로 인해 Paul의 상사는 수익 모델에 자재 비용의 위험성을 포함하라고 합니다. 이 시나리오의 경우 많은 통계 전문가가 상대적으로 간단한 수익 모델을 사용합니다. 자재 비용의 최대, 최소 및 최빈값(most likely value)을 추정하는 것입니다. 이 모델은 범위 추정에 대해 앞에서 설명한 한계를 가지고 있습니다.

Paul은 SPSS Statistics의 새로운 시뮬레이션 다이얼로그를 사용하여 표현식 빌더에 수익 모델을 입력하고 “자재 비용”(이 모델의 예측 변수 중 하나)을 시뮬레이션된 예측 변수로 지정합니다. Paul은 최대, 최소 및 최빈(most likely) 비용 추정치만 가지고 있으므로 비용 변수 모델링에 삼각 분포를 선택합니다. 최대, 최소 및 최빈 비용 추정치에 불확실성이 존재하므로, Paul은 시뮬레이션을 여러 차례 실행하고 시뮬레이션마다 비용 분포 모수를 변경하기로 계획합니다. 자신의 사양을 시뮬레이션 계획에 저장할 수 있으므로 시나리오 분석을 한 번의 세션으로 끝낼 필요 없이 시뮬레이션 계획을 다시 로드한 후에 좀 더 손쉽게 삼각 분포의 모수를 변경할 수 있습니다.

기온의 불확실성을 설명하는 에너지 사용량 모델링

수요가 현장의 생산 능력을 초과할 때 다른 에너지 공급자에게 에너지를 구매하는 공익 기업이 에너지 수요를 모델링하거나 예측하기란 쉽지 않습니다. 공익 기업에서 이러한 업무를 담당하는 Pamela를 예로 들어 보겠습니다. Pamela는 SPSS Statistics로 구축한 회귀 모델로 에너지 수요를 모델링합니다. 모델을 XML 파일로 저장해 두었으므로 모델을 주어진 입력값 세트에 신속하게 적용할 수 있습니다. 매일 그녀가 하는 일입니다.

Pamela의 모델에서 불확실성의 원인이 되는 것 중 하나는 기온입니다. 손쉽게 What-if 분석을 사용하여 특정 기온에 대한 에너지 수요의 점 추정치를 얻을 수 있지만, Pamela는 에너지 수요가 생산 능력을 초과하여 외부 공급자로부터 추가 에너지를 구매해야 하는 가능성을 파악하고자 합니다.

Pamela는 온도 기록 데이터에 액세스할 수 있으며, 이를 일별 기온의 불확실성을 모델링하는 데 사용하려고 합니다. 따라서 SPSS Statistics를 시작하고 해당 데이터를 로드합니다.

Pamela는 시뮬레이션 다이얼로그를 열고, 회귀 모델을 로드한 후, 해당 기온을 시뮬레이션된 예측 변수로 지정합니다. 그런 다음 기록 데이터에서 기온 분포를 자동으로 적용합니다. 또한 현재 날짜에 대한 기온 예보를 알고 있으므로 원한다면 자동으로 적용한 분포의 모수를 사용자 정의할 수 있습니다. 고정 예측 변수에 대한 값을 지정하고 에너지 사용의 분포를 확보합니다. 이를 통해 에너지 수요가 현장 생산 능력을 초과할 확률을 손쉽게 파악할 수 있습니다.

결론

Monte Carlo 시뮬레이션은 예측 모델에서 불확실성을 처리하고 위험을 평가하는 어려움을 해결하는 데 도움이 됩니다. SPSS Statistics는 위험 분석에서 Monte Carlo 시뮬레이션을 사용할 수 있도록 설계되었습니다. SPSS Statistics의 시뮬레이션 모듈을 사용하면 지정하는 모수에 따라 데이터를 시뮬레이션한 다음, 해당 시뮬레이션된 데이터를 결과를 예측하기 위한 입력값으로 사용할 수 있습니다. 또한 데이터를 시뮬레이션하는 데 사용되는 모수를 변경하여 결과를 비교할 수도 있습니다. 예를 들어 다양한 광고 예산을 시뮬레이션하고 전체 매출에 미치는 영향을 알아볼 수 있습니다. 시뮬레이션의 결과에 따라 전체 매출 목표를 달성하기 위해 광고 비용을 추가하기로 결정할 수도 있습니다. 자동화, 시뮬레이션 계획 저장 기능, 예측 모델링 지원을 통해 SPSS Statistics의 시뮬레이션 모듈은 위험 분석과 Monte Carlo 시뮬레이션을 하나의 소프트웨어 솔루션에 원활하게 통합합니다.

IBM Business Analytics 소개

IBM Analytics 소프트웨어는 조직이 스마트하게 일하고 경쟁자보다 앞서갈 수 있도록 데이터 중심의 통찰력을 제공합니다. 이 포괄적인 포트폴리오에는 비즈니스 인텔리전스, 예측 분석 및 의사 결정 관리, 성과 관리, 위험 관리에 대한 솔루션이 포함됩니다.

Business Analytics 솔루션을 사용하면 비즈니스 성과에 상당한 영향을 미치는 고객 분석과 같은 영역의 추세와 패턴을 파악하고 시각화할 수 있습니다. 시나리오를 비교하고, 잠재적 위험과 기회를 예측하며, 리소스를 계획, 예산 책정 및 추정하고, 예상되는 성과와 위험 간의 균형을 유지하고, 규제 요구 사항을 준수할 수 있습니다. 조직에서는 분석을 광범위하게 활용함으로써 전술적 및 전략적 의사 결정을 통해 비즈니스 목표를 달성할 수 있습니다. 자세한 내용은 ibm.com/analytics/kr/ko를 참조하십시오



© Copyright IBM Corporation 2013

07326

서울특별시 영등포구 국제금융로 10, 31FC
한국 아이.비.엠 주식회사

Produced in the United States of America
2013년 4월

IBM, IBM 로고, ibm.com 및 SPSS는 전세계 여러 국가에 등록된 International Business Machines Corporation의 상표입니다. 기타 제품 및 서비스 이름은 IBM 또는 타사의 상표입니다. 현재 IBM 상표 목록은 웹 "저작권 및 상표 정보"(<http://www.ibm.com/legal/copytrade.shtml>)에 있습니다.

이 문서는 최초 발행일을 기준으로 하며, 통지 없이 언제든지 변경될 수 있습니다. IBM이 영업하는 모든 국가에서 모든 오퍼링이 제공되는 것은 아닙니다.

이 문서의 정보는 상품성, 특정 목적에의 적합성에 대한 보증 및 타인의 권리 침해에 대한 보증이나 조건을 포함하여(단, 이에 한하지 않음) 명시적이든 묵시적이든 일체의 보증 없이 "현상태대로" 제공됩니다. IBM 제품에 대한 보증은 제품의 준거 계약 조항에 의거하여 제공됩니다.



재활용하십시오.