현재 시스템의 성과 측정, 가능한 대안 시스템 탐구, 개선된 시스템 디자인

시뮬레이션이란 현실 시스템의 움직임과 행태를 모방하는 것

불확실성이란 앞으로 발생할 사건이 둘 이상이고, 각 사건의 발생 가능성이 가변적인 것

리스크란 미래에 부정적인 영향을 주는 것

실제근접성과 실행가능성 실제근접성은 모델이 실제와 얼마나 근접한가, 실행가능성은 실행할 수 있을만큼 단순한가. 둘 사이의 균형이 필요

정적 모형과 동적 모형. 정적은 특정 시점에서 관찰, 동적은 시간의 흐름에 따라 성과를 추적

확률변수란 수치로 나타낸 실험의 결과. 이산형 확률변수는 셀 수 있고, 값이 한정적. 연속형 확률변수는 셀 수 없고, 값이 무한.

문제의 인식(진정으로 해결해야 할 문제점을 찾는 것), 목표의 설정과 계획의 수립(각 단계별로 필요한 시간, 자원, 인력 등의 할당과 배치 계획의 수립), 개념적 모형의 개발(현실 시스템을 말이나 기호로 표현하는 것), 자료의 수집 및 분석(입력자료분석), 수리적 모형의 개발과 모형의 문서화(시뮬레이션을 실제로 수행하는 모형을 개발, 개념적 모형을 수리적 모형으로, 문서화 필요), 모형의 검토(수리적 모형의 문법적, 논리적 오류를 수정), 모형의 타당성 확인(예비조사를 통해 모형의 행태와 실제 시스템의 행태가 유사한지 확인), 실험계획(대안을 판별하고, 시뮬레이션의 길이와 반복활동의 수 등을 정함), 시뮬레이션 수행 및 결과 분석, 추가적인 실험계획(대안 추가, 길이 반복활동 수 등을 조정하여 추가적인 시뮬레이션 수행), 결과 분석 및 전 과정의 문서화, 결과의 실행

해석적 방법은 최적해를 찾는 것. 규범적 방법임. 시뮬레이션은 기술적 방법.

확정적은 불확실성이 없음.

난수는 일양성과 독립성. 일양성은 모든 난수의 발생 확률이 동일. 독립성은 이전 난수가 새로운 난수의 발생 가능성에 영향을 미치지 않는 것.

반복활동 수는 표본의 크기와 같다.

VLOOKUP(난수, 테이블, 열, T/F)

AVERAGE(), STDEV.S()

신뢰수준은 모평균이 신뢰구간 내에 있을 것이라 확신하는 정도. 유의수준은 1-신뢰수준. 신뢰구간은 모평균이 실제로 존재하리라 믿는 범위를 일정한 신뢰도로 추정한 것.

X+- Z\*S/SQRT(N), NORM.S.INV(), T.INV.2T(A,N-1)

신뢰수준을 낮춤, 반복활동 수 증가

표본 오차는 신뢰구간의 절반. 모평균과 표본 평균의 차이. 최대허용오차는 표본오차의 상한값

주문량

누적분포함수, 역변환방법

이산형, 연속형 둘 다 가능. 누적분포함수가 폐쇄형이어야 함. 쉽게 이용 가능하지만 이항분포, 정규분포 등에 사용 못함(폐쇄적이지 않기 때문)

람다E의 -람다\*X, 1-E의 -람다\*X, 지수분포는 연속적으로 발생하는 사건들의 시간 간격의 분포

1/B-A, X-A/B-A, 일양분포는 특정 값을 추할 가능성이 동일한 분포

A는 가장 긍정적인 시간, B는 가장 확률 높은 시간, C는 가장 부정적

NORM.INV(누적확률(왼쪽꼬리면적), 평균, 표준편차)

둘 다 양이면 전자가 큼, 둘 다 음이면 후자, 섞여 있으면 차이 없음. T.INV.2T(A, N-1)

베르누이 분포는 성공과 실패로 이분할 수 있는 분포. 이항분포의 확률변수는 베르누이 분포의 확률변수의 합

시행 횟수와 성공확률, NP, NPQ

BINOM.INV(N,P,누적확률)

평균 < 중앙값이면 왼쪽꼬리분포

첨도는 뾰족한 정도. 양수면 높은 첨도 – 두껍고 긴 꼬리. 음수면 낮은. – 얇고 짧은 꼬리. 정규분포는 0

왜도는 비대칭도. 음수면 왼쪽. 양수면 오른쪽.

표준오차는 표준편차를 루트N으로 나눈 값, 표본오차는 신뢰구간의 절반. 모평균-표준평균

어느 한 신뢰구간이라도 모수를 포함하지 않을 가능성이 커짐.

전반적 오류수준은 유의수준의 합. 전반적 신뢰수준은 1-전반적 오류수준. 불의 방정식과 본페르노 방정식.

기준과 비교

신뢰구간이 너무 넓어짐.

전반적 오류수준을 먼저 정한 후 1/N. 비교의 수가 많지 않을 때 사용.

VOSESIMTABLE()

VOSDISCRETE(A, B). A는 이산형분포 확률변수가 취할 수 있는 값. B는 각 값을 취할 확률

90%-10%/50%, 표준편차/평균 – 단위없음

VOSENORMAL()

몬테칼로 샘플링, 라틴하이퍼큐브 샘플링. 몬테칼로는 복원추출, 라틴 하이퍼큐브는 비복원 추출. 반복활동 수가 많으면 둘 차이가 거의 없지만 N이 적을 때, 몬테칼로 샘플링 방법은 난수의 발생이 좁은 구간에 모여 있어서 희귀 사건이 발생하기 어려움.

입력자료분석은 불확실한 현상의 확률분포를 추정하여 불확실성을 복제하는 일

불편 추정량, 최소분산 추정량. 추정량의 기대값이 모수와 같아야함. 분산이 가장 작은 추정량. 최소분산불편 추정량

모수는 확률분포의 모양을 결정하는 것

적합도 검정은 우리가 수집한 자료의 분포가 우리가 가정한 이론적 분포와 비교

계급 수와 구간 폭 설정, 도수분포표 작성, 히스토그램 작성, 적합한 이론적 분포 추정, 해당 분포의 모수 추정, 적합도 검정 수행

PP 그래프는 실제(수집한 자료) 누적 확률와 이론적 분포의 누적 확률이 얼마나 일치하는가

QQ 그래프는 수집한 자료의 J번째로 작은 관측 값이 이론적 분포에서 J번째로 작은 확률변수 값과 얼마나 일치하는가.

추정량은 분포의 모수를 추정하는 통계량, 추정치는 추정량의 값

최대우도 추정량은 수집한 자료의 발생 가능성을 최대로 하는 모수의 추정량

결합확률질량함수 – 이산형, 결합확률밀도함수 – 연속형