

Curs 3:

1. Caror variabile aleatoare se aplica metoda compunerii discrete?
R: Metoda compunerii discrete se aplica variabilelor aleatoare continue, a caror functie/densitate de repartitie se scrie ca o compunere discreta si pentru care se cunosc metode de generare a variabilelor aleatoare cu functiile/densitatile de repartitie F_i/f_i .
2. Procedul (Metoda) respingerii generale (primul slide cu metoda respingerii)
3. Metoda respingerii foloseste variabile ajutatoare pentru care sunt acceptate sau respinse anumite valori, de aceea se numeste metoda respingerii (metoda acceptarii-respingerii).
4. Caror variabile se aplica prima teorema de respingere?
R: Prima teorema de respingere se aplica acelor variabile aleatoare X , pentru care exista o variabila aleatoare Y a.i. $f(x) \leq \alpha \cdot h(x)$. (Sunt acceptate valorile lui Y care indeplinesc aceasta conditie, ele devenind chiar valori ale lui X ; restul sunt respinse).
5. Exemplu de variabila ce se poate genera cu prima teorema de respingere: v.a Gama(0, 1, μ) cu $0 < \mu < 1$, folosind o densitate weibull(0, 1, μ).
6. Asemenari si deosebiri intre teoremele de respingere
Diferenta intre TR1 si TR2 este ca la TR2 nu avem o variabila ajutatoare uniforma ci avem o variabila Z cu functia de repartie Q . Demonstratiile TR1 si TR2 sunt similare si se bazeaza pe ideea de a calcula o probabilitate conditionata.
Asemenarea dintre TR1/TR2 si TR3 este doar ideea de respingere, ambele sunt metode de respingere si atunci anumite valori ale variabilelor ajutatoare sunt acceptate, iar altele respinse.
Asemanare intre TR1, TR2 si TR3 este faptul ca X ia valoarea uneia dintre variabilele ajutatoare.
TR3 only: avem un sir descendent ce are proprietatea ca se intrerupe la un indice K impar.
TR3 only: probabilitatea ca sirul sa se rupa la un indice impar atunci cand sirul incepe cu o anumita valoare: $e^{(-G(x))}$
7. Caror variabile aleatoare se aplica teorema sirului descendent(TR3)?
R: Se aplica acelor v.a. a caror functie de repartitie $f(x) = (1/pa) \dots$ (8) (subpunctul 3, slide 40 c3)
8. Pe ce idee se bazeaza dem de la punctul 1 de la TR3?
R: Pe ideea de a calcula probabilitatea unei diferente de evenimente.
9. Cate variabile de tipul Z memoram pt algoritmul de la TR3?
R: La un moment dat avem maxim 3 variabile de tipul Z (Z^* , Z_0 , Z_1).
10. TR3 se poate aplica pt generarea unei v.a exponentiale $\text{Exp}(1)$ trunchiata pe intervalul $[0, 1]$.
11. Lomax

Curs 4:

1. Dati 3 exemple de variabile aleatoare ce se genereaza folosind variabile uniforme.
R: Variabila modul, Repartitia maximului, repartitia minimului.
2. Cum se genereaza variabila Erlang cu ajutorul variabilelor uniforme?
R: Mai intai scriem variabila ca pe o suma de exponentiale, apoi pt fiecare exponentiala se aplica metoda inversa cazul continuu si atunci le scriem in functie de variabilele uniforme. (slide 7-8 c4).
3. Cum se genereaza variabila normala folosind teorema limita centrala?
R: Aplicam TLC pt variabile uniforme (minim 10 uniforme), alegem 12 unif. $X = (U_1-6) + (U_2-6) + \dots + (U_{12}-6)$. X var normala.
4. Cum este definita variabila log-normala?
R: c4 slide 12-13.

Curs 5:

1. Cum se generează exponentiala cu ajutorul celei de-a treia teoreme de respingere?
Se iau variabile uniforme de pe $[0, 1]$ în TR3, iar variabila exponentială este dată de formula $X = N + Z_0$, unde N reprezintă numărul de siruri respinse, iar Z_0 este variabila din sirul descendent acceptat. Demonstratia se bazează pe calcularea funcției de repartiție a variabilei $X = N + Z_0$.

Examen TS mai 2021

1. Dați un exemplu de sistem de așteptare în care să precizați cele două categorii de informații necesare pentru a putea fi modelat.

Un exemplu de sistem de așteptare ar putea fi un fast food. Printre altele, avem nevoie să știm resursele disponibile (ex: două case de marcat și 5 cuptoare), și informații despre entitățile implicate (ex: sosesc 50 de clienți în fiecare oră).

2. Care sunt tipurile de simulare?

Simulările pot fi: simulări statice, prin metoda Monte Carlo; sau simulări bazate pe traiectorie, a evenimentelor care au loc în timp.

3. De câte tipuri poate fi metoda inversă? Ce deosebește aceste tipuri?

Putem folosi metoda inversă continuă, pentru a genera eșantioane dintr-o distribuție continuă, respectiv cea discretă, pentru a genera eșantioane dintr-o distribuție discretă.

4. Căror variabile li se poate aplica metoda compunerii discrete?

Metoda compunerii discrete se poate aplica doar dacă lucrăm cu o variabilă aleatoare care este o compunere discretă a unei mulțimi de variabile aleatoare.

5. Care sunt variabilele ajutătoare în prima teoremă de respingere?

Variabilele ajutătoare sunt Y , o variabilă aleatoare pentru care cunoaștem funcția de repartiție și o metodă de generare, și U , o variabilă aleatoare uniform distribuită pe $[0, 1]$.

6. Dați exemplu de variabilă (numele ei) care se poate genera cu prima teoremă de respingere și precizați care sunt variabilele ajutătoare.

Putem genera variabila Gama folosind ca înfășurătoare o variabilă aleatoare Exponențială.

7.Cine este K în cea de-a treia teoremă de respingere?

K este primul indice la care șirul de valori generate încetează să mai fie descendent, și începe să crească.

8.Dați exemplu de variabilă aleatoare (numele ei) care se poate genera cu ce-a de-a treia teoremă de respingere și precizați care este repartiția variabilelor ajutoare.

Putem genera variabila Exponențială, utilizând un șir de variabile uniforme pe $[0, 1]$.

9.Câte variabile uniforme se folosesc pentru generarea variabilei normale cu Teorema limită centrală?

Cu cât se folosesc mai multe variabile uniforme, cu atât rezultatul obținut prin teorema limită centrală va fi mai precis. Un număr rezonabil în practică este $n = 12$ variabile uniforme.

10.Care sunt algoritmi posibili (numele metodelor) pentru generarea unei variabile Gama? Cum pot fi împărțiți pe categorii?

Algoritmi pot fi împărțiți în funcție de intervalul parametrului μ în algoritmi care funcționează pentru $0 < \mu < 1$, respectiv cei pentru $\mu > 1$.

În primul caz, avem un algoritm bazat pe metoda respingerii cu o variabilă Weibull, respectiv unul bazat pe metoda compunere-respingere.

În al doilea caz, avem un algoritm de respingere bazat pe distribuția Exponențială, altul pe distribuția Cauchy, și unul care obține variabila aleatoare dintr-o distribuție Erlang și o distribuție Gama cu $\mu < 1$.

11.Pentru variabila Beta, care sunt cazurile particulare în care există și alți algoritmi de generare în afară de algoritmul general?

Algoritmi generali există pentru cazurile în care:

- parametrii a și b sunt numere naturale
- atât a cât și b sunt < 1
- a este < 1 , b este > 1

12.În cazul repartiției Normale există o metodă de generare de compunere-respingere. De ce i se spune așa?

Se numește așa pentru că scriem repartiția normală ca o compunere discretă de variabile aleatoare, și generăm variabilele nou introduse prin metoda respingerii.

13.Care este condiția ca în metoda polară Z_1 și Z_2 să fie acceptate? Ce semnificație are ea?

Condiția este ca suma pătratelor lui V_1 și V_2 să fie mai mică decât 1. Metoda polară reprezintă generarea unor vectori aleatori de coordonate (V_1, V_2) și verificarea ca aceștia să se afle în interiorul cercului unitate (adică că lungimea vectorului, radical din $(V_1^2 + V_2^2)$ să fie mai mică decât 1.

14.Ce reprezintă variabila binomială? Dar cea geometrică?

Repartiția binomială reprezintă numărul de succese pe care ne așteptăm să-l avem dacă realizăm N experimente Bernoulli independente, fiecare cu probabilitatea P . Repartiția geometrică reprezintă numărul de experimente Bernoulli de probabilitate P pe care ne așteptăm să le efectuăm până avem primul succes.

15.Care sunt cele două metode de validare a algoritmilor de generare a variabilelor aleatoare?

Putem să validăm un algoritm de generare fie calculând media și dispersia unui eșantion foarte mare generat de acest algoritm, și apoi comparând valorile cu rezultatele teoretice știute; fie prin realizarea unei histograme.