



SECOND YEAR EXAMINATIONS IN ARTS (EXTERNAL) – 2010/2011

HELD IN ~~APRIL~~, 2013

June

STS 2.11 – THEORITICAL PROBABILITY DISTRIBUTION

எவையேனும் ஐந்து வினாக்களுக்கு விடை தருக.

நேரம் : 03 மணித்தியாலங்கள்

01. பின்வரும் எழுமாற்று மாறிகள் X, Y யின் கூட்டு நிகழ்வுப் பரம்பல் சார்பு

$$P(X, Y) = \begin{cases} k(x^2 + y^2); & x = -1, 0, 1, y = 0, 1, 2 \\ 0; & \text{Other wise} \end{cases}$$

பின்வருவனவற்றைக் காண்க.

- (i) k - மாறிலியின் பெறுமானம்.
- (ii) X, Y - யின் கூட்டு நிகழ்தகவுப் பரம்பல் அட்டவணை.
- (iii) $P(X \leq 0, Y \geq 1)$
- (iv) $P(X + Y < 2)$
- (v) $E(X), E(Y)$

02. தொடர் எழுமாற்று மாறிகள் X, Y யின் கூட்டு நிகழ்தகவு பரம்பல் அடத்தி சார்பு

$$f(X, Y) = \begin{cases} k(x + y); & 0 \leq x \leq 2, 0 \leq y \leq 2 \\ 0; & \text{Other wise} \end{cases}$$

பின்வருவனவற்றைக் காண்க.

- (i) மாறிலி k யின் பெறுமானம்.
- (ii) $E(X), E(Y)$
- (iii) நிபந்தனை நிகழ்தகவு $f(X/Y)$.
- (iv) X, Y - யிற் கிடையேயான தொடர்பு γ_{XY} .

03. (a) பொய்சோன் நிகழ்தகவுப் பரம்பலை தெளிவாக விளக்குக.

(b) ஒரு வங்கிக்கு வரும் வாடிக்கையாளர்கள் பொய்சோன் நிகழ்தகவு பரம்பலில் காணப்படுவதாக முகாமையாளர் கூறுகின்றார். இவ்வங்கிக்கு 10 நிமிட இடைவெளிக்குள் 2 வாடிக்கையாளர்கள் வருகின்றனர் எனின் பின்வருவனவற்றைக் காண்க.

(i) காலை 9.00 - 9.10 வரை எந்த வாடிக்கையாளரும் வரவில்லை.

(ii) காலை 9.00 - 9.15 வரை 3 வாடிக்கையாளர்கள் வரல்.

(iii) காலை 10.00 - 10.30 வரை 6 வாடிக்கையாளர்களைவிட அதிகமானோர் வரல்.

(iv) காலை 10.30 - 10.50 வரை ஆகக் குறைந்தது 3 பேர்கள் வரல்.

(v) காலை 11.00 - 11.25 வரை ஆகக் கூடியது 5 பேர்கள் வரல்.

04. (a) ஈருறுப்பு நிகழ்தகவுப் பரம்பலை தெளிவாக விளக்குக.

(b) ஒரு தொழில் முகவர் நிலையத்திற்கு வெளிநாட்டு வேலைவாய்ப்பைப் பெறுவதற்காக வரும் ஆண், பெண் தொழிலாளர்கள், வெளிநாட்டு வேலைவாய்ப்பினைப் பெறுவதற்கான சாத்தியம் முறையே 30%, 40% ஆகும். குறிப்பிட்ட ஒரு நாளில் இன்னிலையத்திற்கு 6 ஆண்களும், 8 பெண்களும் வருவார்கள் எனின் பின்வரும் நிலைகளில் நிகழ்தகவைக் காண்க.

(i) எந்த ஆணும், பெண்ணும் தெரிவு செய்யப்படவில்லை.

(ii) 2 ஆண்கள், 3 பெண்கள் தெரிவு செய்யப்பட்டனர்.

(iii) 3 ஐ விட குறைவான ஆண்களும் 4 ஐ விட கூடிய பெண்களும் தெரிவு செய்யப்பட்டனர்.

(iv) ஆகக் கூடிய 3 ஆண்கள், 4 பெண்கள் தெரிவு செய்யப்பட்டனர்.

05. (a) $X \sim N(a, a^2)$ எனின் பின்வருவனவற்றைக் காண்க.

(i) $P(X < -2a)$

(ii) $P(X > 1.5a)$

(iii) $P(|X| < a)$

(b) $Z \sim N(0, 1)$ எனின் பின்வருவனவற்றைக் காண்க.

(i) $P(Z < -1.5)$

(ii) $P(|Z| \leq 1)$

(iii) $P(|Z| \leq a) = 0.5$ எனின் 'a' யின் பெறுமானம்.

(iv) $P(|Z| \leq b) = 0.95$ எனின் 'b' யின் பெறுமானம்.

(c) $X \sim N(\mu, 100)$ ஆகவும் $P(X < 30) = 0.025$ எனின் μ யின் பெறுமானம் யாது.

06. (a) செவ்வெண் நிகழ்தகவுப் பரம்பல், நியம செவ்வெண் நிகழ்தகவுப் பரம்பல், ஆகியவற்றை தெளிவாக விளக்கி அவற்றின் ஒற்றுமை, வேற்றுமைகளைத் தருக.

(b) ஒரு வியாபார நிறுவனத்தின் நாளாந்த விற்பனை செவ்வெண் பரம்பலில் காணப்படுவதுடன் சராசரி விற்பனை Rs. 7000/= ஆகவும் நியம விலகல் Rs. 500/= ஆகவும் காணப்படுகின்றது. இன்னிறுவனத்தின் ஒரு வருட (365 நாட்கள்) விற்பனையை கருதும் போது எத்தனை நாட்களின் விற்பனை

(i) Rs. 6000/= ஐ விட குறைவாகக் காணப்பட்டது.

(ii) Rs. 7750/= ஐ விட கூடுதலாகக் காணப்பட்டது.

(iii) Rs. 7250/= வுக்கும் Rs. 8000/= வுக்கும் இடையில் காணப்பட்டது.

(iv) Rs. 6500/= வுக்கும் Rs. 7250/= வுக்கும் இடையில் காணப்பட்டது.

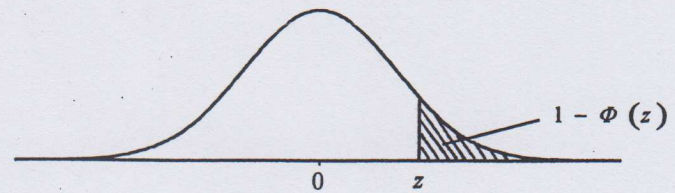
(v) Rs. 5500/= வுக்கும் Rs. 6750/= வுக்கும் இடையில் காணப்பட்டது.

Table 3 Areas in Upper Tail of the Normal Distribution

The function tabulated is $1 - \Phi(z)$ where $\Phi(z)$ is the cumulative distribution function of a standardised Normal variable, z .

Thus $1 - \Phi(z) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_z^{\infty} e^{-z^2/2}$ is the probability that a standardised Normal variate selected at random will be greater than a

value of $z \left(= \frac{x - \mu}{\sigma} \right)$



$\frac{x - \mu}{\sigma}$.00	.01	.02	.03	.04	.05	.06	.07	.08	.09
0.0	.5000	.4960	.4920	.4880	.4840	.4801	.4761	.4721	.4681	.4641
0.1	.4602	.4562	.4522	.4483	.4443	.4404	.4364	.4325	.4286	.4247
0.2	.4207	.4168	.4129	.4090	.4052	.4013	.3974	.3936	.3897	.3859
0.3	.3821	.3783	.3745	.3707	.3669	.3632	.3594	.3557	.3520	.3483
0.4	.3446	.3409	.3372	.3336	.3300	.3264	.3228	.3192	.3156	.3121
0.5	.3085	.3050	.3015	.2981	.2946	.2912	.2877	.2843	.2810	.2776
0.6	.2743	.2709	.2676	.2643	.2611	.2578	.2546	.2514	.2483	.2451
0.7	.2420	.2389	.2358	.2327	.2296	.2266	.2236	.2206	.2177	.2148
0.8	.2119	.2090	.2061	.2033	.2005	.1977	.1949	.1922	.1894	.1867
0.9	.1841	.1814	.1788	.1762	.1736	.1711	.1685	.1660	.1635	.1611
1.0	.1587	.1562	.1539	.1515	.1492	.1469	.1446	.1423	.1401	.1379
1.1	.1357	.1335	.1314	.1292	.1271	.1251	.1230	.1210	.1190	.1170
1.2	.1151	.1131	.1112	.1093	.1075	.1056	.1038	.1020	.1003	.0985
1.3	.0968	.0951	.0934	.0918	.0901	.0885	.0869	.0853	.0838	.0823
1.4	.0808	.0793	.0778	.0764	.0749	.0735	.0721	.0708	.0694	.0681
1.5	.0668	.0655	.0643	.0630	.0618	.0606	.0594	.0582	.0571	.0559
1.6	.0548	.0537	.0526	.0516	.0505	.0495	.0485	.0475	.0465	.0455
1.7	.0446	.0436	.0427	.0418	.0409	.0401	.0392	.0384	.0375	.0367
1.8	.0359	.0351	.0344	.0336	.0329	.0322	.0314	.0307	.0301	.0294
1.9	.0287	.0281	.0274	.0268	.0262	.0256	.0250	.0244	.0239	.0233
2.0	.02275	.02222	.02169	.02118	.02068	.02018	.01970	.01923	.01876	.01831
2.1	.01786	.01743	.01700	.01659	.01618	.01578	.01539	.01500	.01463	.01426
2.2	.01390	.01355	.01321	.01287	.01255	.01222	.01191	.01160	.01130	.01101
2.3	.01072	.01044	.01017	.00990	.00964	.00939	.00914	.00889	.00866	.00842
2.4	.00820	.00798	.00776	.00755	.00734	.00714	.00695	.00676	.00657	.00639
2.5	.00621	.00604	.00587	.00570	.00554	.00539	.00523	.00508	.00494	.00480
2.6	.00466	.00453	.00440	.00427	.00415	.00402	.00391	.00379	.00368	.00357
2.7	.00347	.00336	.00326	.00317	.00307	.00298	.00289	.00280	.00272	.00264
2.8	.00256	.00248	.00240	.00233	.00226	.00219	.00212	.00205	.00199	.00193
2.9	.00187	.00181	.00175	.00169	.00164	.00159	.00154	.00149	.00144	.00139
3.0	.00135	.00131	.00126	.00122	.00118	.00114	.00111	.00107	.00104	.00100
3.1	.00097	.00094	.00090	.00087	.00084	.00082	.00079	.00076	.00074	.00071
3.2	.00069	.00066	.00064	.00062	.00060	.00058	.00056	.00054	.00052	.00050
3.3	.00048	.00047	.00045	.00043	.00042	.00040	.00039	.00038	.00036	.00035
3.4	.00034	.00032	.00031	.00030	.00029	.00028	.00027	.00026	.00025	.00024
3.5	.00023	.00022	.00022	.00021	.00020	.00019	.00019	.00018	.00017	.00017
3.6	.00016	.00015	.00015	.00014	.00014	.00013	.00013	.00012	.00012	.00011
3.7	.000108	.000104	.000100	.000096	.000092	.000088	.000085	.000082	.000078	.000075
3.8	.000072	.000069	.000067	.000064	.000062	.000059	.000057	.000054	.000052	.000050
3.9	.000048	.000046	.000044	.000042	.000041	.000039	.000037	.000036	.000034	.000033
4.0	.000032									

5.0 → 0.000 000 286 7

5.5 → 0.000 000 019 0

6.0 → 0.000 000 001 0

Tables of the Binomial Cumulative Distribution

The table below gives the probability of obtaining at most x successes in n independent trials, each of which has a probability p of success. That is, if X denotes the number of successes, the table shows

$$P(X \leq x) = \sum_{r=0}^x C_r^n p^r (1-p)^{n-r}$$

$p =$	0.01	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07	0.08	0.09	0.1	0.15	0.2	0.25	0.3	0.35	0.4	0.45	0.5
$n=2$ $x=0$	0.9801	0.9604	0.9409	0.9216	0.9025	0.8836	0.8649	0.8464	0.8281	0.8100	0.7225	0.6400	0.5625	0.4900	0.4225	0.3600	0.3025	0.2500
$x=1$	0.9999	0.9996	0.9991	0.9984	0.9975	0.9964	0.9951	0.9936	0.9919	0.9900	0.9775	0.9600	0.9375	0.9100	0.8775	0.8400	0.7975	0.7500
$x=2$	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
$n=3$ $x=0$	0.9703	0.9412	0.9127	0.8847	0.8574	0.8306	0.8044	0.7787	0.7536	0.7290	0.6141	0.5120	0.4219	0.3430	0.2746	0.2160	0.1664	0.1250
$x=1$	0.9997	0.9988	0.9974	0.9953	0.9928	0.9896	0.9860	0.9818	0.9772	0.9720	0.9393	0.8960	0.8438	0.7840	0.7183	0.6480	0.5748	0.5000
$x=2$	1.0000	1.0000	1.0000	0.9999	0.9999	0.9998	0.9997	0.9995	0.9993	0.9990	0.9966	0.9920	0.9844	0.9730	0.9571	0.9360	0.9089	0.8750
$x=3$	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
$n=4$ $x=0$	0.9606	0.9224	0.8853	0.8493	0.8145	0.7807	0.7481	0.7164	0.6857	0.6561	0.5220	0.4096	0.3164	0.2401	0.1785	0.1296	0.0915	0.0625
$x=1$	0.9994	0.9977	0.9948	0.9909	0.9860	0.9801	0.9733	0.9656	0.9570	0.9477	0.8905	0.8192	0.7383	0.6517	0.5630	0.4752	0.3910	0.3125
$x=2$	1.0000	1.0000	0.9999	0.9998	0.9995	0.9992	0.9987	0.9981	0.9973	0.9963	0.9880	0.9728	0.9492	0.9163	0.8735	0.8208	0.7585	0.6875
$x=3$	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.9999	0.9999	0.9995	0.9984	0.9961	0.9919	0.9850	0.9744	0.9590	0.9375
$x=4$	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
$n=5$ $x=0$	0.9510	0.9039	0.8587	0.8154	0.7738	0.7339	0.6957	0.6591	0.6240	0.5905	0.4437	0.3277	0.2373	0.1681	0.1160	0.0778	0.0503	0.0313
$x=1$	0.9990	0.9962	0.9915	0.9852	0.9774	0.9681	0.9575	0.9456	0.9326	0.9185	0.8352	0.7373	0.6328	0.5282	0.4284	0.3370	0.2562	0.1875
$x=2$	1.0000	0.9999	0.9997	0.9994	0.9988	0.9980	0.9969	0.9955	0.9937	0.9914	0.9734	0.9421	0.8965	0.8369	0.7648	0.6826	0.5931	0.5000
$x=3$	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.9999	0.9999	0.9998	0.9997	0.9995	0.9978	0.9933	0.9844	0.9692	0.9460	0.9130	0.8688	0.8125
$x=4$	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.9999	0.9997	0.9990	0.9976	0.9947	0.9898	0.9815	0.9688
$x=5$	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
$n=6$ $x=0$	0.9415	0.8858	0.8330	0.7828	0.7351	0.6899	0.6470	0.6064	0.5679	0.5314	0.3771	0.2821	0.1780	0.1176	0.0754	0.0467	0.0277	0.0156
$x=1$	0.9985	0.9943	0.9875	0.9784	0.9672	0.9541	0.9392	0.9227	0.9048	0.8857	0.7765	0.6554	0.5339	0.4202	0.3191	0.2333	0.1636	0.1094
$x=2$	1.0000	0.9998	0.9995	0.9988	0.9978	0.9962	0.9942	0.9915	0.9882	0.9842	0.9527	0.9011	0.8306	0.7443	0.6471	0.5443	0.4415	0.3438
$x=3$	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.9999	0.9998	0.9997	0.9995	0.9992	0.9941	0.9830	0.9624	0.9295	0.8826	0.8208	0.7447	0.6563
$x=4$	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.9999	0.9996	0.9984	0.9954	0.9891	0.9777	0.9590	0.9308
$x=5$	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.9999	0.9998	0.9993	0.9982	0.9959	0.9917	0.9844
$x=6$	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000

$\lambda =$	6.0	6.5	7.0	7.5	8.0	8.5	9.0	9.5	10.0	11.0	12.0	14.0	15.0
0	0.0025	0.0015	0.0009	0.0006	0.0003	0.0002	0.0001	0.0001	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
1	0.0174	0.0113	0.0073	0.0047	0.0030	0.0019	0.0012	0.0008	0.0005	0.0002	0.0001	0.0000	0.0000
2	0.0620	0.0430	0.0296	0.0203	0.0138	0.0093	0.0062	0.0042	0.0028	0.0012	0.0005	0.0001	0.0000
3	0.1512	0.1118	0.0818	0.0591	0.0424	0.0301	0.0212	0.0149	0.0103	0.0049	0.0023	0.0005	0.0002
4	0.2851	0.2237	0.1730	0.1321	0.0996	0.0744	0.0550	0.0403	0.0293	0.0151	0.0076	0.0018	0.0009
5	0.4457	0.3690	0.3007	0.2414	0.1912	0.1496	0.1157	0.0885	0.0671	0.0375	0.0203	0.0055	0.0028
6	0.6063	0.5265	0.4497	0.3782	0.3134	0.2562	0.2068	0.1649	0.1301	0.0786	0.0458	0.0142	0.0076
7	0.7440	0.6728	0.5987	0.5246	0.4530	0.3856	0.3239	0.2687	0.2202	0.1432	0.0895	0.0316	0.0180
8	0.8472	0.7916	0.7291	0.6620	0.5925	0.5231	0.4557	0.3918	0.3328	0.2320	0.1550	0.0621	0.0374
9	0.9161	0.8774	0.8305	0.7764	0.7166	0.6530	0.5874	0.5218	0.4579	0.3405	0.2424	0.1094	0.0699
10	0.9574	0.9332	0.9015	0.8622	0.8159	0.7634	0.7060	0.6453	0.5830	0.4599	0.3472	0.1757	0.1185
11	0.9799	0.9661	0.9467	0.9208	0.8881	0.8487	0.8030	0.7520	0.6968	0.5793	0.4616	0.2600	0.1848
12	0.9912	0.9840	0.9730	0.9573	0.9362	0.9091	0.8758	0.8364	0.7916	0.6887	0.5760	0.3585	0.2676
13	0.9964	0.9929	0.9872	0.9784	0.9658	0.9486	0.9261	0.8981	0.8645	0.7813	0.6815	0.4644	0.3632
14	0.9986	0.9970	0.9943	0.9897	0.9827	0.9726	0.9585	0.9400	0.9165	0.8540	0.7720	0.5704	0.4657
15	0.9995	0.9988	0.9976	0.9954	0.9918	0.9862	0.9780	0.9665	0.9513	0.9074	0.8444	0.6694	0.5681
16	0.9998	0.9996	0.9990	0.9980	0.9963	0.9934	0.9889	0.9823	0.9730	0.9441	0.9730	0.8987	0.7559
17	0.9999	0.9998	0.9996	0.9992	0.9984	0.9970	0.9947	0.9911	0.9857	0.9678	0.9370	0.8272	0.7489
18	1.0000	0.9999	0.9999	0.9997	0.9993	0.9987	0.9976	0.9957	0.9928	0.9823	0.9626	0.8826	0.8195
19	1.0000	1.0000	1.0000	0.9999	0.9997	0.9995	0.9989	0.9980	0.9965	0.9907	0.9787	0.9235	0.8752
20	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.9999	0.9998	0.9996	0.9991	0.9984	0.9953	0.9884	0.9521	0.9170
21	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.9999	0.9998	0.9996	0.9993	0.9977	0.9939	0.9712	0.9469
22	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.9999	0.9999	0.9997	0.9990	0.9970	0.9833	0.9673
23	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.9999	0.9999	0.9995	0.9985	0.9907	0.9805
24	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.9998	0.9993	0.9950	0.9888
25	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.9999	0.9997	0.9974	0.9938
26	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.9999	0.9987	0.9967
27	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.9999	0.9994	0.9983
28	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.9997	0.9991
29	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.9999	0.9996
30	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.9999	0.9998
31	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.9999
32	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000

07. பின்வருவனவற்றிற்கு சிறு குறிப்பெழுதுக.

- (i) அதிபர கேத்திர நிகழ்தகவுப் பரம்பல் (Hyper Geometric Distribution).
- (ii) χ^2 (கை வர்க்க) - நிகழ்தகவுப் பரம்பல்.
- (iii) t - நிகழ்தகவுப் பரம்பல்.
- (iv) பொய்சோன் நிகழ்தகவுப் பரம்பல் செவ்வெண் பரம்பலுக்கு அண்ணளவாக்கப்படல்.
- (v) ஈருறுப்பு நிகழ்தகவுப் பரம்பல் செவ்வெண் பரம்பலுக்கு அண்ணளவாக்கப்படல்.