ច្បាប់ន័រម៉ាល់និងការអនុវត្តន៍
(Normal distribution)

អថេរចៃដន្យជាប់ X គោរពតាមច្បាប់ណ័រម៉ាល់កាលណាវាមានដង់ស៊ីតេរបាយ ដូចខាងក្រោម :

$$f(x)=\frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}}e^{-\frac{1}{2}\left(\frac{x-\mu}{\sigma}\right)^2},-\infty<x<+\infty$$

ច្បាប់ន័រម៉ាល់អាស្រ័យទៅនឹងតំលៃ μ និង σ ។

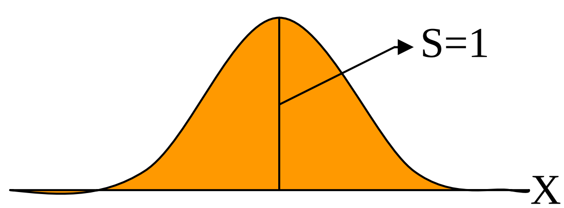
<u>ចំណាំ:</u>

X គោរពតាមច្បាប់ណ័រម៉ាល់ដែលមានសង្ឃឹមគណិត E(X)= μ និង វ៉ារ្យង់ $\sigma(X)=\sigma$

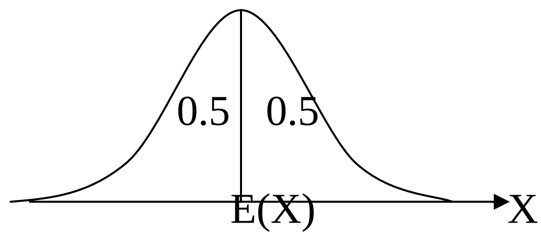
សរសេរ $N(\mu,\sigma^2)$ ។

<u>លក្ខណះ:</u>

១- ដោយច្បាប់ណ័រម៉ាល់ជាច្បាប់ប្រូបាប៊ីលីតេនោះក្រលាផ្ទៃដែលខ័ណ្ឌដោយខ្សែកោងណ័រម៉ាល់និងអក្ស អាប់ស៊ីសស្មើ 1 ។



២-ខ្សែកោងណ័រម៉ាល់មានលក្ខណៈឆ្លុះធៀបនឹងតំលៃ សង្ឃឹមគណិត E(X) ។



៣- ដោយសារខ្សែកោងណ័រម៉ាល់មានលក្ខណៈឆ្លុះនោះ :

mean(X)=Median(X)=Mode(X)

Median :

Median(X) គឺជាតំលៃដែលចែក population ជាពីរផ្នែកស្មើគ្នា (X ត្រូវបានរៀបតាមលំដាប់កើន ឬ ចុះ) ។

Mode :

Mode(X) គឺជាតំលៃអថេរចៃដន្យ X ដែលមានប្រេកង់ (frequency) ខ្ពស់ជាងគេ ។

ច្បាប់ន័រម៉ាល់បង្រួមកណ្តាល (Standard normal distribution)

គ្រប់អថេរចៃដន្យ X នៃច្បាប់ន័រម៉ាល់ដែលមានតំលៃមធ្យម μ និង វ៉ារ្យង់ σ^2 អាចបំលែងទៅជាអថេរន័រម៉ាល់បង្រួមកណ្តាល (Standard random variable of normal distribution) ដែលកំណត់ដោយប្រមាណវិធីដូចខាងក្រោម :

$$Z=\frac{X-\mu}{\sigma}$$

ដែល E(Z)=0 និង V(Z)=1 ។

ដូច្នេះដង់ស៊ីតេរបាយនៃច្បាប់ន័រម៉ាល់បង្រួមកណ្តាលកំណត់ ដោយ :

$$f(z)=\frac{1}{\sqrt{2\pi}}e^{-\frac{1}{2}z^2}, -\infty<z<+\infty$$

អថេរចៃដន្យន័រម៉ាល់ អថេរចៃដន្យន័រម៉ាល់បង្រួមកណ្តាល

$$X\sim N(\mu,\sigma^2) \dashrightarrow \boxed{Z=\frac{X-\mu}{\sigma}} \dashleftarrow Z\sim N(0,1)$$

$$f(x)=\frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}}e^{-\frac{1}{2}\left(\frac{x-\mu}{\sigma}\right)^2} \qquad f(z)=\frac{1}{\sqrt{2\pi}}e^{-\frac{1}{2}z^2}$$

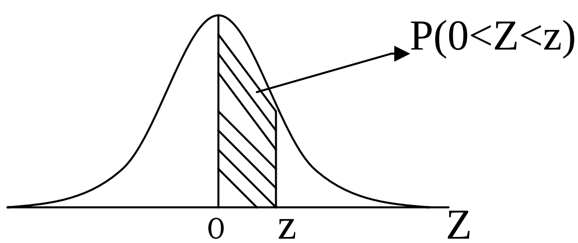
ឧទាហរណ៍

សន្មតិថា $Z \sim N(0,1)$ ចូរកំណត់ :

១- $P(0<Z<0.5)$

ដើម្បីគណនាតំលៃប្រូបាប៊ីលីតេ នេះយើងអាចប្រើតារាងន័រម៉ាល់បង្រួមកណ្តាលដែលមានស្រាប់ ឬក៏ប្រើ S-plus ដើម្បីសំរួលក្នុងការគណនា ។

តារាង ន័រម៉ាល់បង្រួមកណ្តាលអាចអនុញ្ញាតិអោយយើងគណនាក្រលាផ្ទៃ ដែល Z ប្រែប្រួលពីតំលៃ 0 ទៅតំលៃ z ណាមួយ ដែលមានរូបភាពដូចខាងក្រោម :



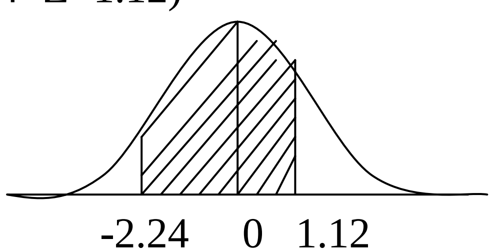
S-plus:

នៅក្នុង S-plus យើងអាចប្រើ command pnorm(z) (probability of normal distribution) ដែលអនុញ្ញាតិអោយគណនាក្រឡាផ្ទៃដែល Z ប្រែប្រួលពី -∞ មកតំលៃ z ណាមួយ ។

ដោយប្រើតារាង $P(0<Z<0.5)=0.1915$

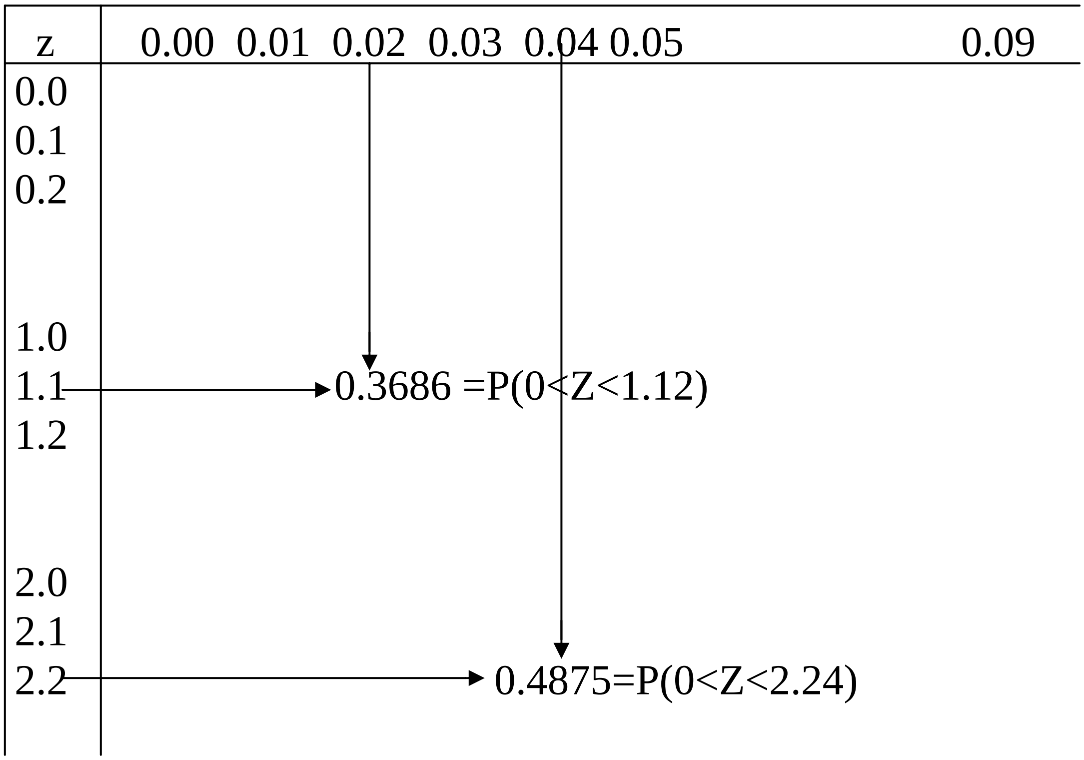
S-plus: probability<-pnorm(0.5)-0.50

២- $P(-2.24<Z<1.12)$



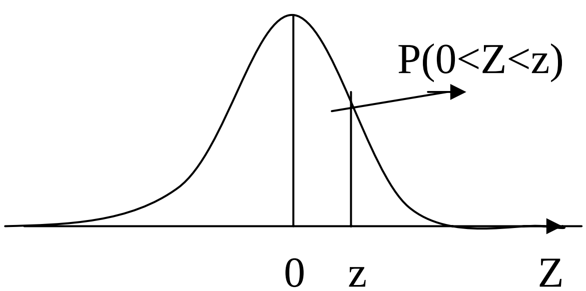
$$P(-2.24<Z<1.12)=P(-2.24<Z<0)+P(0<Z<1.12)$$

$$= P(0<Z<2.24)+P(0<Z<1.12)$$
$$= 0.4875 + 0.3686=0.8561$$



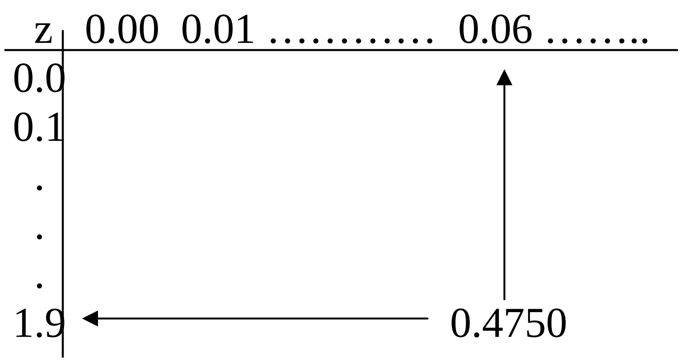
Splus: proba<- pnorm(1.12)-pnorm(-2.24)

ក្នុងករណីដែលយើងស្គាល់ក្រលាផ្ទៃដែលខ័ណ្ឌដោយខ្សែកោងន័រម៉ាល់បង្រួមកណ្តាលនឹងអក្ស័រអាប់ស៊ីស យើងអាចកំណត់តំលៃ z នៅលើអក្ស័ Z ដេយេប្រើតារាងឬ ដោយអនុវត្ត តាម S-plus programming ដូចខាងក្រោម :



ឧទាហរណ៏ P(0<Z<z)=0.4750

ដោយប្រើតារាងន័រម៉ាល់បង្រួមកណ្តាល នាំអោយ $z=1.96$



S-plus: qnorm= quantile of normal distribution

បើ ក្រលាផ្ទៃស្មើ $P(0<Z<z)=0.4750$ នាំអោយ z<- qnorm(0.50+0.4750)

ដោយប្រើ S-plus programming យើងបង្កើតតារាងន័រម៉ាល់បង្រួមកណ្តាលដែលអនុញ្ញាតិអោយ យើងអាចគណនា $P(0<Z<z)$ ដែល Z ជាអថេរន័រម៉ាល់បង្រួមកណ្តាល :

```
function()
{
 z1 <- seq(0, 0.09, 0.01)
 z2 <- seq(0, 3.9, 0.1)
 z <- seq(0, 3.99, 0.01)
 prob <- pnorm(z) - 0.5
 Table <- t(array(prob, dim = c(length(z1),
              length(z2))))
 Table <- cbind(c(z2), Table)
 Table <- rbind(c(NA, z1), Table)
 return(Table)
 }
```

Standard of Normal Distribution $P(0<Z<z)=\int_0^z \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{1}{2}z^2}\,dz$

Z	0.00	0.01	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07	0.08	0.09
0.0	0.0000	0.00399	0.00798	0.0120	0.0160	0.0199	0.0239	0.0279	0.0319	0.0359
0.1	0.0398	0.04380	0.04776	0.0517	0.0557	0.0596	0.0636	0.0675	0.0714	0.0753
0.2	0.0793	0.08317	0.08706	0.0910	0.0948	0.0987	0.1026	0.1064	0.1103	0.1141
0.3	0.1179	0.12172	0.12552	0.1293	0.1331	0.1368	0.1406	0.1443	0.1480	0.1517
0.4	0.1554	0.15910	0.16276	0.1664	0.1700	0.1736	0.1772	0.1808	0.1844	0.1879
0.5	0.1915	0.19497	0.19847	0.2019	0.2054	0.2088	0.2123	0.2157	0.2190	0.2224
0.6	0.2257	0.22907	0.23237	0.2357	0.2389	0.2422	0.2454	0.2486	0.2517	0.2549
0.7	0.2580	0.26115	0.26424	0.2673	0.2704	0.2734	0.2764	0.2794	0.2823	0.2852
0.8	0.2881	0.29103	0.29389	0.2967	0.2995	0.3023	0.3051	0.3078	0.3106	0.3133
0.9	0.3159	0.31859	0.32121	0.3238	0.3264	0.3289	0.3315	0.3340	0.3365	0.3389
1.0	0.3413	0.34375	0.34614	0.3485	0.3508	0.3531	0.3554	0.3577	0.3599	0.3621
1.1	0.3643	0.36650	0.36864	0.3708	0.3729	0.3749	0.3770	0.3790	0.3810	0.3830
1.2	0.3849	0.38686	0.38877	0.3907	0.3925	0.3944	0.3962	0.3980	0.3997	0.4015
1.3	0.4032	0.40490	0.40658	0.4082	0.4099	0.4115	0.4131	0.4147	0.4162	0.4177
1.4	0.4192	0.42073	0.42220	0.4236	0.4251	0.4265	0.4279	0.4292	0.4306	0.4319
1.5	0.4332	0.43448	0.43574	0.4370	0.4382	0.4394	0.4406	0.4418	0.4429	0.4441
1.6	0.4452	0.44630	0.44738	0.4484	0.4495	0.4505	0.4515	0.4525	0.4535	0.4545
1.7	0.4554	0.45637	0.45728	0.4582	0.4591	0.4599	0.4608	0.4616	0.4625	0.4633
1.8	0.4641	0.46485	0.46562	0.4664	0.4671	0.4678	0.4686	0.4693	0.4699	0.4706
1.9	0.4713	0.47193	0.47257	0.4732	0.4738	0.4744	0.4750	0.4756	0.4761	0.4767
2.0	0.4772	0.47778	0.47831	0.4788	0.4793	0.4798	0.4803	0.4808	0.4812	0.4817
2.1	0.4821	0.48257	0.48300	0.4834	0.4838	0.4842	0.4846	0.4850	0.4854	0.4857
2.2	0.4861	0.48645	0.48679	0.4871	0.4875	0.4878	0.4881	0.4884	0.4887	0.4890
2.3	0.4893	0.48956	0.48983	0.4901	0.4904	0.4906	0.4909	0.4911	0.4913	0.4916
2.4	0.4918	0.49202	0.49224	0.4925	0.4927	0.4929	0.4931	0.4932	0.4934	0.4936
2.5	0.4938	0.49396	0.49413	0.4943	0.4945	0.4946	0.4948	0.4949	0.4951	0.4952
2.6	0.4953	0.49547	0.49560	0.4957	0.4959	0.4960	0.4961	0.4962	0.4963	0.4964
2.7	0.4965	0.49664	0.49674	0.4968	0.4969	0.4970	0.4971	0.4972	0.4973	0.4974
2.8	0.4974	0.49752	0.49760	0.4977	0.4977	0.4978	0.4979	0.4979	0.4980	0.4981
2.9	0.4981	0.49819	0.49825	0.4983	0.4984	0.4984	0.4985	0.4985	0.4986	0.4986
3.0	0.4987	0.49869	0.49874	0.4988	0.4988	0.4989	0.4989	0.4989	0.4990	0.4990
3.1	0.4990	0.49906	0.49910	0.4991	0.4992	0.4992	0.4992	0.4992	0.4993	0.4993
3.2	0.4993	0.49934	0.49936	0.4994	0.4994	0.4994	0.4994	0.4995	0.4995	0.4995
3.3	0.4995	0.49953	0.49955	0.4996	0.4996	0.4996	0.4996	0.4996	0.4996	0.4997
3.4	0.4997	0.49968	0.49969	0.4997	0.4997	0.4997	0.4997	0.4997	0.4997	0.4998
3.5	0.4998	0.49978	0.49978	0.4998	0.4998	0.4998	0.4998	0.4998	0.4998	0.4998
3.6	0.4998	0.49985	0.49985	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999
3.7	0.4999	0.49990	0.49990	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999
3.8	0.4999	0.49993	0.49993	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999

3.9	0.5000	0.49995	0.49996	0.5000	0.5000	0.5000	0.5000	0.5000	0.5000	0.5000

លំហាត់ :

១- លទ្ធផលនៃការសិក្សាវិភាគទៅលើពិន្ទុនិស្សិត ដែលសិក្សាមុខវិជ្ជា “Introduction to computer “ដែលមកពី department ផ្សេងៗ បានអោយដឹងថា ពិន្ទុនេះគោរពតាមច្បាប់ន័រម៉ាល់ ដែលមាន សង្ឃឹមគណិតស្មើ 70 និង វ៉ារ្យង់ ស្មើ 100 ។

ក- កំណត់មេគុណបំរែបំរួល (coefficient of variation) នៃពិន្ទុនិស្សិតទាំងនេះ ។

ខ- បើ X ជាពិន្ទុនិស្សិតទាំងនេះ តើមាននិស្សិតប៉ុន្មានភាគរយដែលមានពិន្ទុខ្ពស់ជាង 82 ?

គ- តើគេត្រូវជ្រើសរើសពិន្ទុតូចជាងប៉ុន្មានដើម្បីអោយបាននិស្សិត 25% ?

២- ជណ្តើរយន្តនៃអាគារមួយកន្លែងអាចផ្ទុកទំងន់បានតែ 800kg ។ សន្មតិថាទំងន់នៃអ្នកប្រើប្រាស់ជណ្តើរនេះគោរពតាមច្បាប់ន័រម៉ាល់ដែលមាន មធ្យមស្មើ 80kg និង វ៉ារ្យង់ 100kg ។ តើគេត្រូវអនុញ្ញាតអោយមនុស្សយ៉ាងច្រើនប៉ុន្មាននាក់ជិះជណ្តើរនេះ បើសិនណាគេចង់អោយប្រូបាប៊ីលីតេ នៃការលើសបន្ទុកក្នុងជណ្តើរនេះមិនលើសពី 10^{-4} ?

ចំណាំ:

បើ $X_1 \sim N(\mu_1,\sigma_1^{\,2}), X_2 \sim N(\mu_2,\sigma_2^{\,2}),\ldots\ldots\ldots, X_n \sim N(\mu_n,\sigma_n^{\,2})$

ហើយ $X_1,X_2,\ldots,X_n$ មិនអាស្រ័យគ្នា នោះ $Y=X_1+X_2+\ldots+X_n$

$Y \sim N(\mu_1+\mu_2+\ldots+\mu_n,\sigma_1^{\,2}+\sigma_2^{\,2}+\ldots\ldots+\sigma_n^{\,2})$ ។

៣- ក្រុមហ៊ុន មួយនៅទីក្រុងភ្នំពេញមាន បំណងចង់ នាំចូលនូវប្រភេទម៉ូតូ YAMAHA មួយចំនួន ។ ដើម្បីអោយទីផ្សារនេះ មានលក្ខណ: ល្អប្រសើរសំរាប់ក្រុមហ៊ុននេះលុះត្រាតែ 18% នៃអ្នករស់នៅ ក្នុងទីក្រុងភ្នំពេញមានប្រាក់ចំណូលប្រចាំខែ យ៉ាង តិច \$300 ។ សន្មត់ ថានៅក្នុងទីក្រុងភ្នំពេញ ចំណូលប្រចាំខែរបស់គ្រួសារ និមួយ ៗ គោរពតាមច្បាប់ណរមាល់ដែលមាន តំលៃ មធ្យម \$250 និងគំលាតគំរូ (standard deviation) \$100 ។ តើ ភ្នំពេញអាចក្លាយទៅជាទីផ្សារល្អប្រសើររបស់ ក្រុម ហ៊ុននេះដែរឬទេ ?

៤- ក្រុមហ៊ុនមួយមានបំណងចង់បញ្ចេញផលិតផលរបស់ខ្លួននៅក្នុងទីផ្សារមួយកន្លែង ។ ដើម្បីអោយទីផ្សារនេះជាតំបន់មួយដែលមានលក្ខណ:ល្អប្រសើរសំរាប់ក្រុមហ៊ុននេះលុះត្រាតែ 55% នៃគ្រួសារដែលរស់នៅក្នុងតំបន់នេះមាន

ប្រាក់ចំណូលប្រចាំឆ្នាំ $12500 យ៉ាងតិច ។ សន្មត់ថា នៅក្នុងដំបន់នេះប្រាក់ចំណូលប្រចាំ ឆ្នាំជាមធ្យមរបស់គ្រួសារនិមួយ ៗ ស្មើ $12000 ហើយដែលមានគំលាតគំរូ (standard deviation) ស្មើ $2500 ។ តើតំបន់នេះជាទីផ្សារល្អប្រសើរសំរាប់ក្រុមហ៊ុននេះដែរឬទេ ? បើសិនណាប្រាក់ចំណូលប្រចាំឆ្នាំរបស់គ្រួសារនិមួយ ៗ គោរពតាមច្បាប់ ណរ័ម៉ាល់ (normal) ។

៤- ក្រុមហ៊ុនសាងសង់មួយបានបញ្ជាក់ថាដើម្បីសាងសង់អាគារមួយដែលមាន 10 ល្វែង កំពស់ 4 ជាន់ ព្រងទាំងមានក្បាច់រចនាល្អប្រណិតត្រូវចំណាយពេលជាមធ្យម 50 សប្តាហ៍ និងគំលាតគំរូ (standard deviation) 5 សប្តាហ៍ ។ ឥឡូវនេះក្រុមហ៊ុននេះមានបំនងចង់ដេញថ្លៃលើគំរោងសាងសង់មួយដែលមានលក្ខណៈដូចខាងលើដោយបញ្ជាក់ ពីពេល វេលាច្បាស់លាស់ក្នុងការសាងសង់នៅក្នុងកិច្ចសន្យាហើយដែលមានប្រូបាប៊ីលីតេនៃ ការគោរព កិច្ចសន្យាស្មើ 90% ។
តើក្រុមហ៊ុននេះត្រូវបញ្ជាក់ក្នុងកិច្ចសន្យាចំនួនប៉ុន្មានសប្តាហ៍ដើម្បីសំរេច ការសាងសង់នេះ បើសិនណាគេសន្មតិថាពេលវេលាចាំបាច់ក្នុងការសាងសង់គោរពតាមច្បាប់ណរ័មាល់ (normal) ។

ច្បាប់សំខាន់ៗមួយចំនួន

I-ច្បាប់ទ្វេធា (The Binomial distribution)

ច្បាប់នេះអនុវត្តតែចំពោះបាតុភូតទាំងឡាយណាដែលមានលទ្ធផលតែពីរ : ជោគជ័យ (success) ឬ បរាជ័យ (failure) ; បានឬ មិនបាន ; អាច ឬ មិនអាច ; វត្តមាន ឬ អវត្តមាន ។ល។

អថេរចៃដន្យ Bernoulli :

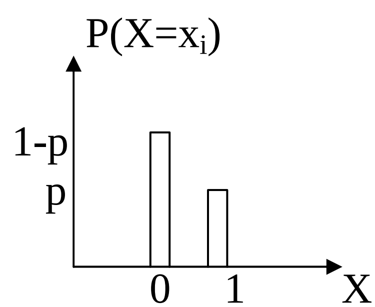
និយមន័យ : អថេរចៃដន្យដាច់ (Discrete random variables) ទាំងឡាយណាដែលទទួលតំលៃ 1 និង 0 ហើយដែលមានប្រូបាប៊ីលីតេរៀង p និង 1-p ហៅថាអថេរចៃដន្យ Bernoulli ។

ក- X ជាអថេរចៃដន្យ Bernoulli X អាចទទួលតំលៃដូចខាងក្រោម :

$$X=\begin{cases}1, (sucess)\\ 0, (failure)\end{cases}$$

ខ-តារាងរបាយប្រូបាប៊ីលីតេនៃអថេរចៃដន្យ Bernoulli :

X	1	0
$P(X=x_i)$	p	1-p



គ- សង្ឃឹមគណិតនិងវ៉ារ្យង់នៃអថេរ Bernoulli :

$$E(X)=\sum_{i=1}^{n} x_i p_i \quad \text{ដែល} \quad p_i = P(X=x_i)$$

$$E(X)=1*p+0*(1-p)=p$$

$$V(X)=\sum_{i=1}^{n}(x_i - E(X))^2 p_i = (1-p)^2 * p + (0-p)^2 * (1-p)$$

$$=(1-p)[(1-p)p+p^2]=p(1-p)$$

ដូច្នេះ :

$$E(X)=p$$
$$V(X)=p(1-p)$$

វិញ្ញាសា **Bernoulli** និងច្បាប់ទ្វេធា :

សន្មតិថាគេធ្វើការអង្កេត n ដងនៃវិញ្ញាសា Bernoulli ។ កំណត់ប្រូបាប៊ីលីតេដើម្បីអោយមានការកើតឡើងនៃ x ព្រឹត្តិការណ៍ក្នុងគំរូស្ថិតិ (sample) n បើសិនណាប្រូបាប៊ីលីតេនៃការកើតឡើងនៃព្រឹត្តិការណ៍ក្នុងការសាកល្បងម្តង ៗ ស្មើ p ។

ការគណនាប្រូបាប៊ីលីតេបែបនេះអោយឈ្មោះថា "ច្បាប់ទ្វេធា" **(Binomial)** ។

ច្បាប់ទ្វេធា:**(Binomial distribution)**

សន្មតិថាយើងមាន n វិញ្ញាសា bernoulli (មិនអាស្រ័យនឹងគ្នា) ដែលនៅលទ្ធផលនៃវិញ្ញាសានិមួយៗ ការកើតឡើងនៃព្រឹត្តិការណ៍មានប្រូបាប៊ីលីតេ p និងផ្ទុយពីនេះមានប្រូបាប៊ីលីតេ 1-p ដូច្នេះប្រូបាប៊ីលីតេនៃ x ព្រឹត្តិការណ៍ដែលកើតឡើងក្នុង n វិញ្ញាសា bernoulli កំណត់ដោយ :

$$\begin{aligned} P(X=x) &= C_n^x p^x (1-p)^{n-x} \\ &= \frac{n!}{x!(n-x)!} p^x (1-p)^{n-x}, x = 0,1,2,....,n; 0 \le p \le 1 \end{aligned}$$

ច្បាប់ Binomial អាស្រ័យទៅតាមតំលៃ n និងហ p ។

S-plus: Binomial<-dbinom(x,n,p) ដែល :

x ជាចំនួនព្រឹត្តិការណ៍ដែលកើតឡើងក្នុងគំរូស្ថិតិ n

n ជាគំរូស្ថិតិ (sample)

p ជាប្រូបាប៊ីលីតេនៃការកើតឡើង នៃព្រឹត្តិការណ៍ក្នុងវិញ្ញាសា Bernoulli ម្តង ៗ

សង្ឃឹមគណិត និង វ៉ារ្យង់នៃអថេរទ្វេធា :

បើ X ~B(x,n,p) នោះ :

$$E(X) = np, V(X) = np(1-p), \sigma(X) = \sqrt{np(1-p)}$$

ឧទាហរណ៍ :

ក្រោយពីការវិភាគទៅលើចារឹកលក្ខណៈនៃអតិថិជនតាមរយៈនៃការធ្វើ questionnaire បានអោយដឹងថា ក្នុងចំណោមអ្នកទិញ 5 នាក់មាន 3 នាក់ (p=0.60)បានរងឥទ្ធិពលនៃម៉ាក់ពាណិជ្ជកម្ម។ នាយក Marketing នៃ ហាងទំនិញដ៏ធំមួយ បានធ្វើប្រជាមតិទៅលើអ្នកទិញសម្ភារៈចំនួន 20 នាក់ដោយចៃដន្យ ។

កំណត់ប្រូបាប៊ីលីតេដើម្បីអោយយ៉ាងតិច អ្នកទិញ 10 នាក់រងឥទ្ធិពលនៃម៉ាក់ពាណិជ្ជកម្ម ?

ចំលើយ:

សន្មតិថា x ជាចំនួនអ្នកទិញដែលរងឥទ្ធិពលនៃម៉ាក់ពាណិជ្ជកម្មក្នុងការទិញសម្ភារៈប្រើប្រាស់ ។ ដូច្នេះ x អាចទទួលតំលៃ ពី 0 ទៅ 20 ។ដោយអនុវត្តច្បាប់ទ្វេធា យើងបាន :

$$P(X = x) = \binom{20}{x}(0.60)^x (0.4)^{20-x}$$

$$\binom{20}{x} = C_{20}^x$$

ដូច្នេះប្រូបាប៊ីលីតេដើម្បីអោយអ្នកទិញតិចជាង 10 នាក់រងឥទ្ធិពលនៃម៉ាក់ពាណិជ្ជកម្មកំណត់ដោយ :

$$P(X \le 9) = \sum_{x=0}^{9}\binom{20}{x}(0.60)^x (1-0.40)^{20-x}$$

$$= C_{20}^0(0.60)^0(0.40)^{20} + C_{20}^1(0.60)^1(0.40)^{19} + ... + C_{20}^9(0.60)^9(0.40)^{11}$$

$$= 0.1273$$

S-plus :

dbinom: density of binimial distribution

dbinom ជា command សំរាប់កំណត់ច្បាប់ទ្វេធា ដែលមានប៉ារ៉ាម៉ែត្រសំខាន់ៗ 3 ឧទាហរណ៍ :

dbinom(x,n,p)

x : ជាចំនួនព្រឹត្តិការណ៍ដែលកើតឡើងក្នុងការសាកល្បង n ដង

n : ទំហំនៃការសាកល្បង (sample size)

p : ជាប្រូបាប៊ីលីតេនៃការកើតឡើងនៃព្រឹត្តិការណ៍ក្នុងការសាកល្បងមួយដង

```
function()
{
      x <- 0:9
      proba <- sum(dbinom(x, 20, 0.6))
      return(proba)
}
solution : proba=0.1273
```

លំហាត់ :

១- ក្នុង College មួយកន្លែង ក៏រិតនៃការប្រលងធ្លាក់មុខវិជ្ជា “ Introduction to computer” ស្មើ 40% ។ ក្នុងចំណោមនិស្សិត 15 នាក់ដែលចុះឈ្មោះរៀនមុខវិជ្ជានេះ កំណត់ :

ក- ប្រូបាប៊ីលីតេដើម្បីអោយមាននិស្សិតម្នាក់គត់ប្រលងធ្លាក់មុខវិជ្ជានេះ ?

ខ- ប្រូបាប៊ីលីតេដើម្បីអោយក្នុងចំណោមនិស្សិតទាំងនេះ មានជាងពាក់កណ្តាលប្រលងធ្លាក់មុខវិជ្ជានេះ?

គ- កំណត់ចំនួននិស្សិតក្នុងចំណោមនិស្សិតទាំង 15 នាក់នេះដើម្បីអោយប្រូបាប៊ីលីតេដើម្បីធ្លាក់មានតំលៃ អតិបរមា ?

ចំលើយ: ក- p=0.0047, ខ- p=0.2131, គ- n=6

២- អ្នកទទួលខុសត្រូវនៃក្រុមហ៊ុនយន្តហោះ “ swiss air” បានបញ្ជាក់ថា 10% នៃភ្ញៀវរបស់ គាត់កក់ សំបុត first class ។ ក្នុងចំណោមភ្ញៀវ 5 នាក់ ដែលនឹងមកកក់ សំបុត្រយន្តហោះ ចូរកំណត់ :

១- ប្រូបាប៊ីលីតេដើម្បីអោយគ្មាននរណាម្នាក់កក់ first class ?

២- ប្រូបាប៊ីលីតេដើម្បីអោយមានពីរនាក់គត់កក់ first class ?

៣- ក្នុងចំណោមភ្ញៀវ 5 នាក់ដែលនឹងមកកក់ សំបុត្រ កំណត់ចំនួនអតិថិជនដែលកក់ first class ហើយដែលប្រូបាប៊ីលីតេមានតំលៃអតិបរមា ?

ចំលើយ: ក- 0.5905, ខ- 0.0729, គ- n=0