

石投げで π を計算

M.Shimura

JCD02773@nifty.ne.jp

2008年6月26日

目次

1	石投げで π を求める	1
2	シュミレーションの例	2
3	Script	3

1 石投げで π を求める

広場で石投げをしよう。図の様なパターンを地面に書いて目を閉じて石を無数に投げる。(四角は正方形で円は真円である)

1. 図からはみ出たものは数えない
2. 四角に入った総数と円に入った数を数える
3. 二つの数で π を計算する。

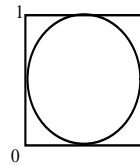


図 1 石投げ

一様乱数 0 と 1 の間の一様乱数を例えば一万個打ち出す
少し落とす 同じにならないよう倍の数を打っておき、半分落とす
内外判定 円の内外判定 $\frac{\pi}{4}$
内の率 = π 円内の率を計算する。 π の推計値になる。
繰り返す シュミレーションで何回も繰り返すと正規分布になる

$circle = \pi r^2$ $square = (2r)^2$ 比 = $\frac{\pi}{4}$	1p1 NB. π 3.14159 0.25p1 NB. $\frac{\pi}{4}$ 0.785398	判定法は $0 < x < 0.785398$ での x の値を求める
--	--	--

2 シュミレーションの例

_30<\ a

```

+-----+-----+-----+-----+-----+
| 1 3.08213| 27 3.11028|128 3.13148|155 3.15276|23 3.1741|
| 2 3.08424| 20 3.11099|150 3.13219|127 3.15347|15 3.17481|
| 1 3.08635| 31 3.1117|178 3.1329|141 3.15418|23 3.17552|
| 2 3.08775| 30 3.1124|145 3.13361|146 3.15489|21 3.17624|
| 2 3.08916| 42 3.11311|139 3.13432|106 3.1556|14 3.17695|
| 1 3.09056| 36 3.11381|171 3.13502| 98 3.15631|11 3.17766|
| 3 3.09267| 33 3.11452|173 3.13573|100 3.15702|15 3.17838|
| 1 3.09338| 45 3.11522|196 3.13644|114 3.15773|13 3.17909|
| 2 3.09408| 41 3.11593|179 3.13715| 88 3.15844| 8 3.1798|
| 4 3.09549| 48 3.11664|155 3.13786| 95 3.15915| 7 3.18052|
| 2 3.09619| 65 3.11734|171 3.13857|113 3.15986| 7 3.18123|
| 2 3.0969| 59 3.11805|188 3.13928| 85 3.16057| 6 3.18194|
| 6 3.0976| 62 3.11876|166 3.13998| 86 3.16128| 5 3.18266|
| 2 3.0983| 60 3.11946|144 3.14069| 61 3.162| 7 3.18337|
| 3 3.09901| 75 3.12017|196 3.1414| 74 3.16271| 6 3.18408|
| 9 3.09971| 81 3.12088|195 3.14211| 79 3.16342| 5 3.1848|
| 6 3.10042| 64 3.12158|180 3.14282| 67 3.16413| 3 3.18551|
| 8 3.10112| 80 3.12229|164 3.14353| 59 3.16484| 1 3.18622|
| 4 3.10183| 95 3.123|159 3.14424| 48 3.16555| 2 3.18694|
| 9 3.10253| 91 3.1237|176 3.14495| 65 3.16626| 5 3.18765|
| 3 3.10323|108 3.12441|184 3.14566| 37 3.16698| 5 3.18908|
|13 3.10394|110 3.12512|151 3.14637| 47 3.16769| 1 3.1898|
|10 3.10464|116 3.12582|174 3.14708| 45 3.1684| 1 3.19122|
|19 3.10535|102 3.12653|153 3.14779| 34 3.16911| 2 3.19194|
|13 3.10605|113 3.12724|160 3.1485| 25 3.16982| 1 3.19337|
|26 3.10676|142 3.12795|168 3.14921| 34 3.17054| 1 3.19909|
|20 3.10746|131 3.12865|154 3.14992| 40 3.17125| 1 3.20124|
|13 3.10817|148 3.12936|168 3.15062| 23 3.17196| 1 3.20696|
|15 3.10887|134 3.13007|141 3.15134| 28 3.17267| |
|33 3.10958|150 3.13078|147 3.15205| 43 3.17339| |

```

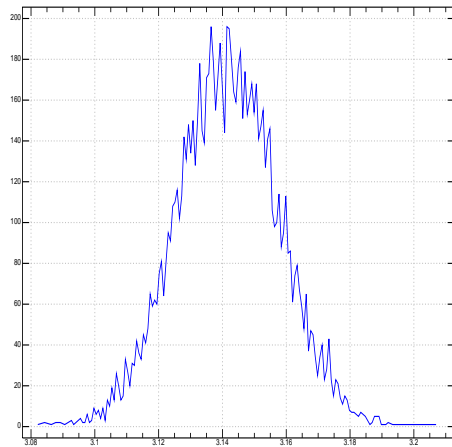


図2 石投げ

3 Script

```

pi_mcm=: 4 : 0
NB. markov_monte carlo chain method
NB. calc pi
NB. Usage: 100 pi_mmc 10000
NB. x is times/ y is RND number
ANS=. <'
for_ctr. i. x do.
TMP=. pi_mcm_sub y NB. calc
ANS=. ANS,<TMP
end.
TMP0=.:~ ;}. ANS NB. sort
(; # L:0 (~: TMP0) <:.1 TMP0),. ~. TMP0 NB. count number
)
pi_mcm_sub=: 3 : 0
NB. y is number of rnd
NR=. <. +: y NB. for discard half //<. is floor
RND=. ./:~ y }. (NR ? NR) % NR NB. make plane rnd
JUDGE=. %: 0.25p1 NB. 1 dimension square pi / 4
SUM=.+ / JUDGE >/ RND NB. judge
4 * *: SUM % y NB. back to pi
)

```

