

Math functions

Jeon Jong-June

Wed, Apr 29, 2015

일반적인 수학함수

- $2 + 4 * 5$ # Order of operations
- $\log(10)$ # Natural logarithm with base $e=2.7182$
- $\log_{10}(5)$ # Common logarithm with base 10
- 5^2 # 5 raised to the second power
- $5/8$ # Division
- $\text{sqrt}(16)$ # Square root
- $\text{abs}(3-7)$ # Absolute value
- π # 3.14
- $\exp(2)$ # Exponential function
- $\text{round}(\pi, 0)$ # Round π to a whole number
- $\text{round}(\pi, 1)$ # Round π to 1 decimal place
- $\text{round}(\pi, 4)$ # Round π to 4 decimal places
- $\text{floor}(15.9)$ # Rounds down
- $\text{ceiling}(15.1)$ # Rounds up
- $\cos(.5)$ # Cosine Function
- $\sin(.5)$ # Sine Function
- $\tan(.5)$ # Tangent Function
- $\text{acos}(0.8775826)$ # Inverse Cosine
- $\text{asin}(0.4794255)$ # Inverse Sine
- $\text{atan}(0.5463025)$ # Inverse Tangent

특수한 수학함수

$\Gamma(\alpha) := \int_0^\infty t^{\alpha-1} \exp(-t) dt$ for $\alpha > 0$. 여기서 $\Gamma : \mathbb{R}^+ \mapsto \mathbb{R}^+$ 이며 이를 감마함수라고 부른다. 감마함수는 다음 성질을 만족한다.

- $\Gamma(1) = 1$
- $\Gamma(\alpha + 1) = (\alpha)\Gamma(\alpha)$
- 자연수 K 에 대하여 $\Gamma(K) = (K - 1)!$

감마함수 값을 계산하기 위해서는 integral 을 계산해야 한다. R에서 제공하는integrate 함수를 사용하여 interal 값을 계산해보자

먼저 감마함수내에 피적분함수를 정의하자

```
jfun= function(x,a)
{
  v = x^{a-1}*exp(-x)
  v
}
jfun(2.2,3)
```

```
## [1] 0.5362873
```

다음 integral 값을 계산하자. R에서 integrate 함수를 확인해보기 바란다.

```
fit = integrate(jfun,lower = 10e-4, upper = 1000, a = 3)
names(fit)
```

```
## [1] "value"          "abs.error"      "subdivisions"  "message"
## [5] "call"
```

```
fit$value
```

```
## [1] 2
```

```
fit$abs.error
```

```
## [1] 1.554774e-06
```

intergrate함수의 사용은 매우 중요한 과정이다, 순서는

- 피적분 함수를 정의한다.
- 적분구간을 확인하여 lower, upper 값을 정한다.
- integrate 값의 수렴성을 확인한다.

R의 내장함수를 이용하여 감마함수값을 얻을 수 있다.

```
gamma(3)
```

```
## [1] 2
```

```
gamma(3.1)
```

```
## [1] 2.19762
```

감마함수와 관련하여 통계계산에서 사용되는 함수로 digamma 함수가 있다. 이 함수는

$$\phi(\alpha) = \frac{\partial}{\partial \alpha} \log(\Gamma(\alpha))$$

로 정의한다.

```
digamma(3)
```

```
## [1] 0.9227843
```

```
digamma(3.1)
```

```
## [1] 0.9615264
```

한편 R에는 아래와 같은 함수가 내장되어 있다.

$$F(x; \alpha, \beta) = \int_0^x \frac{t^{\alpha-1} \exp(-t/\beta)}{\Gamma(\alpha)\beta^\alpha} dt$$

pgamma(x,a,b)의 형식으로 사용한다.

```
pgamma(3, 2, 3)
```

```
## [1] 0.9987659
```

이함수를 이용하여 임의의 x에 대해서 $\int_0^x t^{\alpha-1} \exp(-t)dt$ 을 계산할 수 있을까?