

# R-kieli

Tehoton, vanhanaikainen,  
kömpelö, funktionaalinen,  
tilastotieteisiin suunnattu  
ohjelmointikieli  
Uudesta-Seelannista.



## R-Studio

R-kielen harvoja hyviä puolia on myös R-kielen takana olevan R Foundation for Statistical Computing - säätiön tukema R-Studio joka tyypillisesti asennetaan R-kielen mukana.

## Tehottomuus ja kömpelyys

R-kielessä historian aikana noin viiden erilaisen kömpelön luokkarakenteen lisäksi ainoa tietorakenne on vektori. Skalaarit ovat yhden pituisia vektoreita. Aina välitettäessä arvoja ne kopioidaan kokonaisuudessaan. R-kieli tuntuu kömpelöltä ja kaikkialla vastaan tulevat 'normaaleista' nykyohjelmointikielen standardikäytänteistä poikkeavat syntaksit ja käytännöt. On tietenkin mahdollista että käyttäjässä on vikaa ja kieli on todella hyvä kaikin puolin mutta minä en ole sitä mieltä.

## Funktionaalisuus

R on melko vahvasti funktionaalinen ohjelmointikieli, koska vektoreiden arvot aina kopioidaan.

## Asema

Yksi R-kielen parhaita puolia on sen saavuttama lähes standardin asema tilastotieteen ja tiedonlouhinnan aloilla opetuksessa ja kirjallisuudessa.

R-kieli ja R-studio on ohjelmointikieli ja ohjelmaympäristö tilastolliseen laskentaan ja graafiseen ilmaisuun. R-kieltä käytetään tyypillisesti komentorivitulkista R-studiossa tai dokumentteihin upotettuna (Jupyter, R-studio). R-kieli on laajalti käytössä tilastotieteilijöiden ja tiedonlouhijoiden joukossa tilasto-ohjelmien ja data-analyysien kehittäelyssä. Helsingin yliopistossa käytössä ainakin Tilastotiede tutuksi I & II, Todennäköisyyslaskenta, Statistical Data Science ja Introduction to Machine Learning -kursseilla eikä lista luultavasti ole edes kattava. R:n asema on alallaan vahva enkä usko että se on häviämässä ainakaan kovin nopeasti mihinkään suuntaan.

Paradigma: Multi-paradigm: Array, object-oriented, imperative, functional, procedural, reflective

Kehittäjät: Ross Ihaka ja Robert Gentleman ja R Core Team

Julkaistu: 1993

Vakaa Versio: 3.6.1 ( 5. Heinäkuuta 2019 )

Tyypitys: Dynaaminen

Toteutuskieli: R, C ja Fortran

Lisenssi: GNU GPL v2

Tämä dokumentti kokonaisuudessaan: <https://www.cs.helsinki.fi/u/jussi/asp/csm14203/>

<b>Kielen rakenneosia</b>	<b>3</b>
Avainsanat	3
Yksinkertaiset tyypit	3
<b>Valittuja koodiesimerkkejä</b>	<b>4</b>
Yksinkertaisia tyyppejä	4
Luokkarakennelma	5
<b>LÄHTEET</b>	<b>6</b>
R	6
Julia	6
Jupyter	7

# Kielen rakenneosia

## Avainsanat

Avainsanoja on vain muutama.

```
break
else
FALSE
for
function
if
in
Inf
NA
NA_character_
NA_complex_
NA_integer_
NA_real_
NaN
next
NULL
repeat
TRUE
while
...
..1 ..2 jne.
```

## Yksinkertaiset tyypit

R-kielessä erilaisia tyyppisiä ei ole montaa. Kaikki arvot ovat aina vektoreita, skalaarin ollessa yhden pituisen vektori.

```
logical
character
integer
double
complex
raw
```

# Valittuja koodiesimerkkejä

Kaikki esimerkit ovat kokonaisia ja on mahdollista ajaa yksittäin sellaisinaan.

## Yksinkertaisia tyyppejä

R perusdatatyyppejä.

```
# määritellään aluksi muutama funktio joilla voidaan tulostaa arvoja ja tyyppejä helposti
what<-function(x) {
  print(paste("tyyppi:", typeof(x)))
}
value_and_what<-function(x) {
  print(x)
  what(x)
}

kaikki = c(
  # implicit
  TRUE, # logical
  1L,   # integer
  1,    # double
  1.0,  # double
  'x',  # character
  "jaa", # character
  # explicit
  as.raw(1),
  any # oltava jotta saadaan lista tyyppiä raw
)

for (lauseke in kaikki) {
  value_and_what(lauseke)
}

value_and_what(1:5) # integer
value_and_what(c(6,7,8)) # double
value_and_what(c(2.2,3.3,4.4)) # double

# funktio
itsenainen_funktio<-function() {
  print("itsenäinen_funktio")
}

value_and_what(itsenainen_funktio) # closure

# luokkarakenne - Reference classes / RC
Henkilo <- setRefClass("Henkilo",
  fields = list(
    nimi = "character"
```

```

),
methods = list(
  huuda = function(huuto) {
    print(paste(nimi, "huutaa ", huuto))
  }
))
matti <- Henkilo$new(nimi = "matti")

value_and_what(matti) # S4

```

#### Tulostus

```

[1] TRUE
[1] "tyyppi: logical"
[1] 1
[1] "tyyppi: integer"
[1] 1
[1] "tyyppi: double"
[1] 1
[1] "tyyppi: double"
[1] "x"
[1] "tyyppi: character"
[1] "jaa"
[1] "tyyppi: character"
[1] 01
[1] "tyyppi: raw"
function (..., na.rm = FALSE) .Primitive("any")
[1] "tyyppi: builtin"
[1] 1 2 3 4 5
[1] "tyyppi: integer"
[1] 6 7 8
[1] "tyyppi: double"
[1] 2.2 3.3 4.4
[1] "tyyppi: double"
function ()
{
  print("itsenäinen_funktio")
}
[1] "tyyppi: closure"
Reference class object of class "Henkilo"
Field "nimi":
[1] "matti"
[1] "tyyppi: S4"

```

## Luokkarakenne

Luokan määrittely, instanssin luominen ja luokkaan liittyvien funktioiden kutsuminen.

```

# luokkarakenne - Reference classes / RC

Henkilo <- setRefClass("Henkilo",
  fields = list(
    nimi = "character",
    pituus = "numeric",
    sijainti = "numeric"
  ),
  methods = list(
    kavele = function() {
      sijainti <- sijainti + 1
    },
    juokse = function() {

```

```
        sijainti <- sijainti + 2
    },
    huuda = function(huuto) {
        print(paste(nimi, "huutaa", huuto))
    }
})

matti <- Henkilo$new(nimi = "matti", pituus=7, sijainti=8)
print(matti$nimi)
print(paste("sijainti: ", matti$sijainti))
matti$kavele()
print(paste("sijainti: ", matti$sijainti))
matti$juokse()
print(paste("sijainti: ", matti$sijainti))
matti$huuda("jyy")
```

Tulostus

```
[1] "matti"
[1] "sijainti: 8"
[1] "sijainti: 9"
[1] "sijainti: 11"
[1] "matti huutaa jyy"
```

## LÄHTEET

### R

Kotisivu

<https://www.r-project.org/>

Määrittelydokumentti

<https://cran.r-project.org/doc/manuals/r-release/R-lang.pdf>

<https://cran.r-project.org/doc/manuals/r-release/R-lang.html>

Wiki

[https://en.wikipedia.org/wiki/R\\_\(programming\\_language\)](https://en.wikipedia.org/wiki/R_(programming_language))

Muut

[https://en.wikipedia.org/wiki/S\\_\(programming\\_language\)](https://en.wikipedia.org/wiki/S_(programming_language))

[https://en.wikipedia.org/wiki/Scheme\\_\(programming\\_language\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Scheme_(programming_language))

[https://en.wikipedia.org/wiki/John\\_Chambers\\_\(programmer\)](https://en.wikipedia.org/wiki/John_Chambers_(programmer))

[https://en.wikipedia.org/wiki/Bell\\_Labs](https://en.wikipedia.org/wiki/Bell_Labs)

[https://en.wikipedia.org/wiki/Ross\\_Ihaka](https://en.wikipedia.org/wiki/Ross_Ihaka)

[https://en.wikipedia.org/wiki/Robert\\_Gentleman\\_\(statistician\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Robert_Gentleman_(statistician))

[https://en.wikipedia.org/wiki/University\\_of\\_Auckland](https://en.wikipedia.org/wiki/University_of_Auckland)

R -logo

[https://en.wikipedia.org/wiki/File:R\\_logo.svg](https://en.wikipedia.org/wiki/File:R_logo.svg)

### Julia

<https://julialang.org/blog/2012/02/why-we-created-julia>

# Jupyter

<https://jupyter.org/>

[https://en.wikipedia.org/wiki/Project\\_Jupyter](https://en.wikipedia.org/wiki/Project_Jupyter)

11.12.2019 Jussi Asp