

# Divide-Aplica-Combina

*Luciano Selzer*

*28 June, 2018*

Anteriormente vimos como las funciones simplifican nuestro código.

Definimos la función `calcPBI` que calcula el PBI y le agregamos dos argumentos para poder calcular por año y/o país

```
# Toma el set de datos y multiplica la columna
# población por PBI per capita
calcPBI <- function(dat, year = NULL, country = NULL) {
  if(!is.null(year)) {
    dat <- dat[dat$year %in% year, ]
  }
  if (!is.null(country)) {
    dat <- dat[dat$country %in% country,]
  }
  gdp <- dat$pop * dat$gdpPercap

  new <- cbind(dat, gdp = gdp)
  return(new)
}
```

## Divide y vencerás

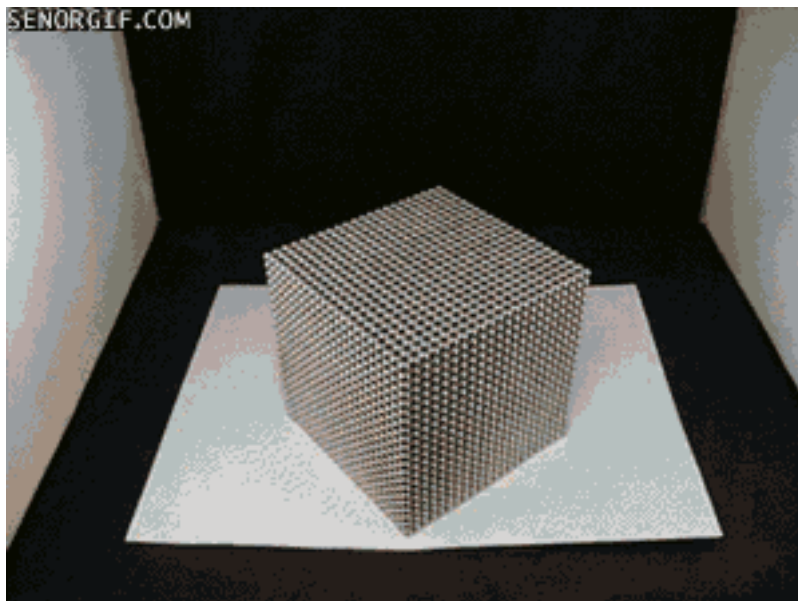
Muchas veces queremos hacer los cálculos u operaciones por grupo.

Arriba calculamos el PBI multiplicando dos columnas. ¿Y si quisiéramos calcular el PBI medio por continente?

Linking to ImageMagick 6.7.7.10

Enabled features: cairo, fontconfig, freetype, fftw, lcms, pango, rsvg, x11

Disabled features: ghostscript, webp



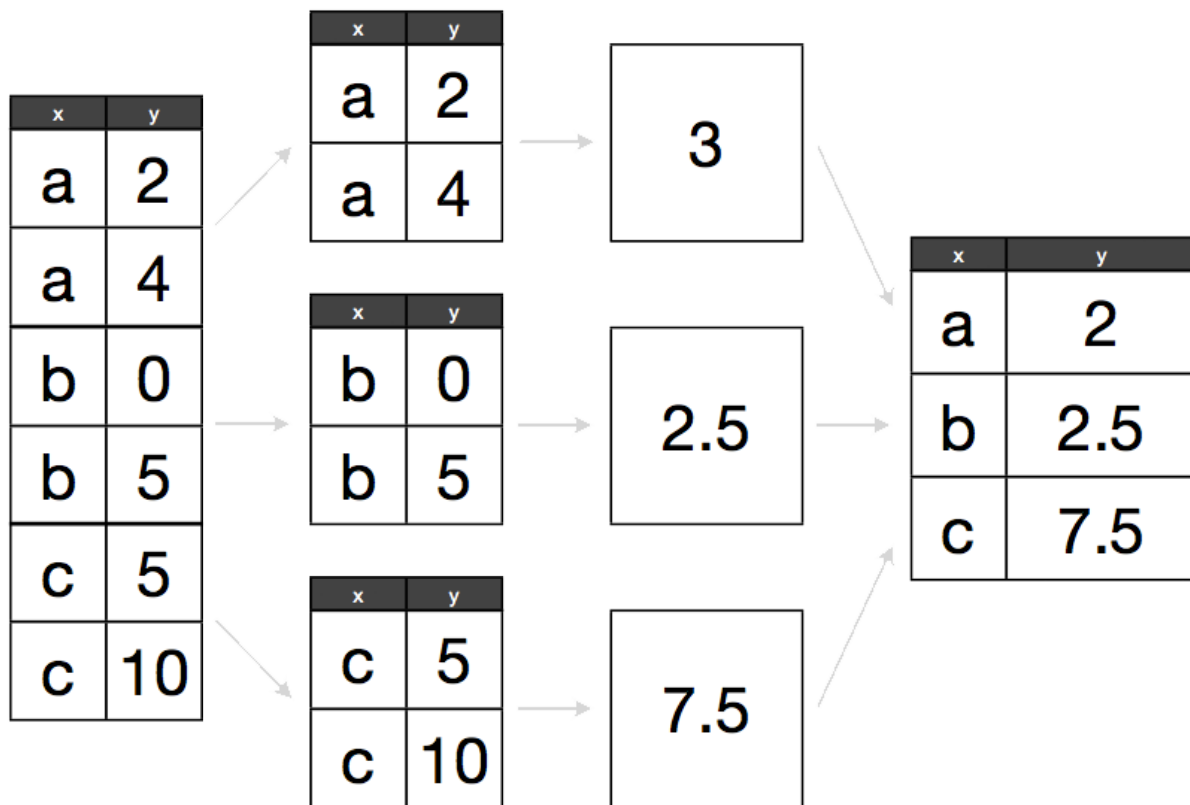


Figure 1: Split apply combine

Podríamos ejecutar `calcGPD` y luego calcular la media de cada continente:

```
conPBI <- calcPBI(gapminder)
mean(conPBI[conPBI$continent == "Africa", "gdp"])
```

```
[1] 20904782844
```

```
mean(conPBI[conPBI$continent == "Americas", "gdp"])
```

```
[1] 379262350210
```

```
mean(conPBI[conPBI$continent == "Asia", "gdp"])
```

```
[1] 227233738153
```

Pero no es muy *lindo*. Usando una función disminuimos la repetición. Eso **está** bueno.

Pero hay mucha repetición: lleva tiempo, ahora y más adelante, y puede introducir errores.

Podríamos escribir una nueva función que sea flexible como `calcPBI`, el esfuerzo sería considerable y muchas pruebas para hacerlo bien.

El problema que tenemos se conoce como “divide-aplica-combina”:

## El paquete plyr

Familia de funciones `apply`.

El paquete plyr provee un set de herramientas que hacen que sea más amigable lidiar con este problema.

```
library(plyr)
```

---

Plyr tiene funciones para operar en **listas**, **data.frames** y **arreglos** (matrices, o vectores n-dimensionales). Cada función:

1. Una operación de **división**.
2. **Aplica** una función en cada división.
3. **Recombina** las salidas como un solo objeto.

---

El nombre de la funciones depende de lo que esperan como entrada, y la estructura de salida.

	array	data frame	list	nothing
array	aapply	adply	alply	a_ply
data frame	dapply	ddply	dlply	d_ply
list	lapply	ldply	llply	l_ply
n replicates	rapply	rdply	rlply	r_ply
function arguments	maply	mdply	mlply	m_ply

---

Cada función de `**ply` (`dapply`, `ddply`, `llply`, `lapply`, ...) tiene la misma estructura y las mismas 4 características clave y estructura:

```
**ply(.data, .variables, .fun)
```

- La primera letra corresponde al tipo de entrada y la segunda el tipo de salida
- `.data` - el objeto a ser procesado
- `.variables` - identifica las variables para dividir
- `.fun` - da la función a ser ejecutada en cada pedazo

---

Ahora podemos ejecutar rápidamente la media de PBI por continente:

```
ddply(
  .data = calcPBI(gapminder),
  .variables = "continent",
  .fun = function(x) mean(x$gdp)
)
```

```
  continent      V1
1   Africa 20904782844
2 Americas 379262350210
3    Asia 227233738153
4  Europe 269442085301
5 Oceania 188187105354
```

---

¿Qué tal si quisieramos otro tipo de salida?

```
dlply(
  .data = calcPBI(gapminder),
  .variables = "continent",
  .fun = function(x) mean(x$gdp)
)
```

```
$Africa
[1] 20904782844

$Americas
[1] 379262350210

$Asia
[1] 227233738153

$Europe
[1] 269442085301

$Oceania
[1] 188187105354
```

```
attr("split_type")
[1] "data.frame"
attr("split_labels")
  continent
1   Africa
2 Americas
3    Asia
4  Europe
5 Oceania
```

---

Llamamos la misma función de nuevo, pero cambiamos la segunda letra a l, por lo que la salida es devuelta como una lista.

Podemos especificar varias columnas por grupo:

```
ddply(
  .data = calcPBI(gapminder),
  .variables = c("continent", "year"),
  .fun = function(x) mean(x$gdp)
)
```

	continent	year	V1
1	Africa	1952	5992294608
2	Africa	1957	7359188796
3	Africa	1962	8784876958
4	Africa	1967	11443994101
5	Africa	1972	15072241974
6	Africa	1977	18694898732
7	Africa	1982	22040401045
8	Africa	1987	24107264108
9	Africa	1992	26256977719
10	Africa	1997	30023173824
11	Africa	2002	35303511424
12	Africa	2007	45778570846
13	Americas	1952	117738997171
14	Americas	1957	140817061264
15	Americas	1962	169153069442
16	Americas	1967	217867530844
17	Americas	1972	268159178814
18	Americas	1977	324085389022
19	Americas	1982	363314008350
20	Americas	1987	439447790357
21	Americas	1992	489899820623
22	Americas	1997	582693307146
23	Americas	2002	661248623419
24	Americas	2007	776723426068
25	Asia	1952	34095762661
26	Asia	1957	47267432088
27	Asia	1962	60136869012
28	Asia	1967	84648519224
29	Asia	1972	124385747313
30	Asia	1977	159802590186
31	Asia	1982	194429049919
32	Asia	1987	241784763369
33	Asia	1992	307100497486
34	Asia	1997	387597655323
35	Asia	2002	458042336179
36	Asia	2007	627513635079
37	Europe	1952	84971341466
38	Europe	1957	109989505140
39	Europe	1962	138984693095
40	Europe	1967	173366641137
41	Europe	1972	218691462733
42	Europe	1977	255367522034
43	Europe	1982	279484077072
44	Europe	1987	316507473546
45	Europe	1992	342703247405
46	Europe	1997	383606933833
47	Europe	2002	436448815097

```

48 Europe 2007 493183311052
49 Oceania 1952 54157223944
50 Oceania 1957 66826828013
51 Oceania 1962 82336453245
52 Oceania 1967 105958863585
53 Oceania 1972 134112109227
54 Oceania 1977 154707711162
55 Oceania 1982 176177151380
56 Oceania 1987 209451563998
57 Oceania 1992 236319179826
58 Oceania 1997 289304255183
59 Oceania 2002 345236880176
60 Oceania 2007 403657044512

```

```

dapply(
  .data = calcPBI(gapminder),
  .variables = c("continent", "year"),
  .fun = function(x) mean(x$gdp)
)

```

	year			
continent	1952	1957	1962	1967
Africa	5992294608	7359188796	8784876958	11443994101
Americas	117738997171	140817061264	169153069442	217867530844
Asia	34095762661	47267432088	60136869012	84648519224
Europe	84971341466	109989505140	138984693095	173366641137
Oceania	54157223944	66826828013	82336453245	105958863585

	year			
continent	1972	1977	1982	1987
Africa	15072241974	18694898732	22040401045	24107264108
Americas	268159178814	324085389022	363314008350	439447790357
Asia	124385747313	159802590186	194429049919	241784763369
Europe	218691462733	255367522034	279484077072	316507473546
Oceania	134112109227	154707711162	176177151380	209451563998

	year			
continent	1992	1997	2002	2007
Africa	26256977719	30023173824	35303511424	45778570846
Americas	489899820623	582693307146	661248623419	776723426068
Asia	307100497486	387597655323	458042336179	627513635079
Europe	342703247405	383606933833	436448815097	493183311052
Oceania	236319179826	289304255183	345236880176	403657044512

Podemos llamar a estas funciones en lugar de bucles `for` (y generalmente es más rápido). Para reemplazar un bucle `for`, pon el código del cuerpo del bucle dentro una función anónima.

```

d_ply(
  .data = gapminder,
  .variables = "continent",
  .fun = function(x) {
    meanGDPperCap <- mean(x$gdpPercap)
    print(paste(
      "The mean GDP per capita for", unique(x$continent),
      "is", format(meanGDPperCap, big.mark = ",")
    ))
  }
)

```

```
    ))  
  }  
)
```

---

```
[1] "The mean GDP per capita for Africa is 2,193.755"  
[1] "The mean GDP per capita for Americas is 7,136.11"  
[1] "The mean GDP per capita for Asia is 7,902.15"  
[1] "The mean GDP per capita for Europe is 14,469.48"  
[1] "The mean GDP per capita for Oceania is 18,621.61"
```

---

## Tip: Imprimiendo números

La función `format` puede ser usada para hacer los números que quedn “bien” para imprimir mensajes.

## Ejercicio 1

Calcula la expectativa de vida promedio por continente. ¿Cuál es la mayor? ¿Cuál es la menor?

## Ejercicio 2

Calcula la expectativa de vida promedio por continente y por año. ¿Cual tuvo la expectativa más corta y más larga en 2007? ¿Cual tuvo el mayor cambio entre 1952 y 2007?

## Ejercicio Avanzado

Calcula la diferencia de medias entre la expectativa de vida en los años 1952 y 2007 usando la salida del ejercicio 2 usando una de las funciones de `plyr`.