

Desarrollo de una herramienta software para la simulación de sistemas fotovoltaicos con R

Trabajo de Fin de Grado

Francisco Delgado López

Universidad Politécnica de Madrid

① Introducción

② Estado del arte

③ Marco teórico

④ Desarrollo del código

⑤ Ejemplo práctico de aplicación

⑥ Conclusiones

① Introducción

Objetivos

② Estado del arte

③ Marco teórico

④ Desarrollo del código

⑤ Ejemplo práctico de aplicación

⑥ Conclusiones

Objetivo principal

Desarrollo de un paquete en R

```
library(solaR2)
```

Objetivos secundarios

GNU Emacs

Paquetes de R

- ▶ `solaR`
- ▶ `zoo`
- ▶ `data.table`
- ▶ `microbenchmark`
- ▶ `profvis`
- ▶ `lattice`

L^AT_EX

Energía Solar Fotovoltaica

- ① Introducción
- ② Estado del arte
- ③ Marco teórico
- ④ Desarrollo del código
- ⑤ Ejemplo práctico de aplicación
- ⑥ Conclusiones

① Introducción

② Estado del arte

Situación actual de la generación fotovoltaica

Soluciones actuales

③ Marco teórico

④ Desarrollo del código

⑤ Ejemplo práctico de aplicación

⑥ Conclusiones

① Introducción

② Estado del arte

Situación actual de la generación fotovoltaica
Soluciones actuales

③ Marco teórico

④ Desarrollo del código

⑤ Ejemplo práctico de aplicación

⑥ Conclusiones

Soluciones actuales

PVsyst

SISIFO

PVGIS

System Advisor Model

Funcionamiento

- ▶ Geometría solar
- ▶ Datos meteorológicos
- ▶ Radiación en el plano horizontal
- ▶ Radiación en el plano del generador
- ▶ Simulación de SFCR
- ▶ Simulación de SFB
- ▶ Optimización de distancias
- ▶ Métodos de visualización

Carencias

- ▶ Modularidad
- ▶ Eficiencia y rendimiento
- ▶ Escalibilidad
- ▶ Manipulación de datos

① Introducción

② Estado del arte

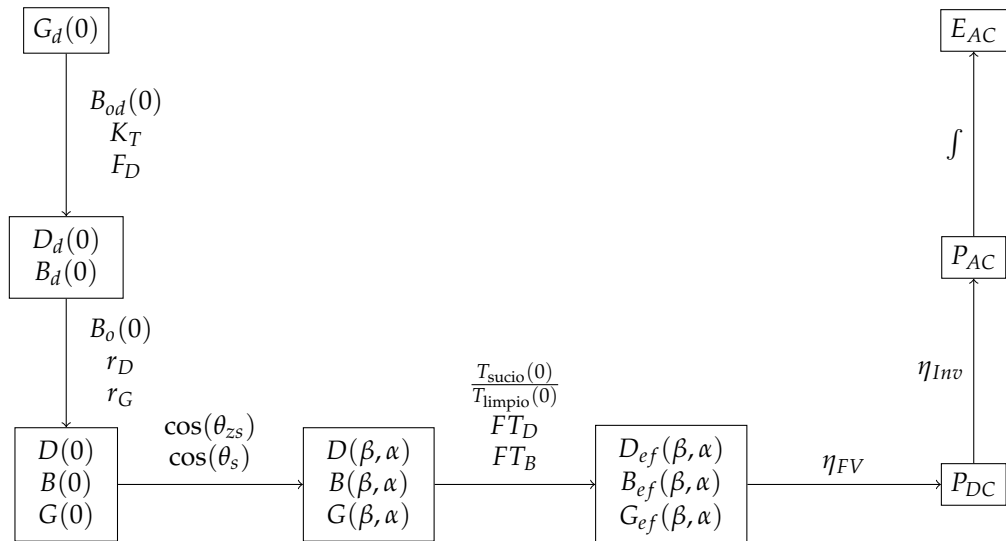
③ Marco teórico

④ Desarrollo del código

⑤ Ejemplo práctico de aplicación

⑥ Conclusiones

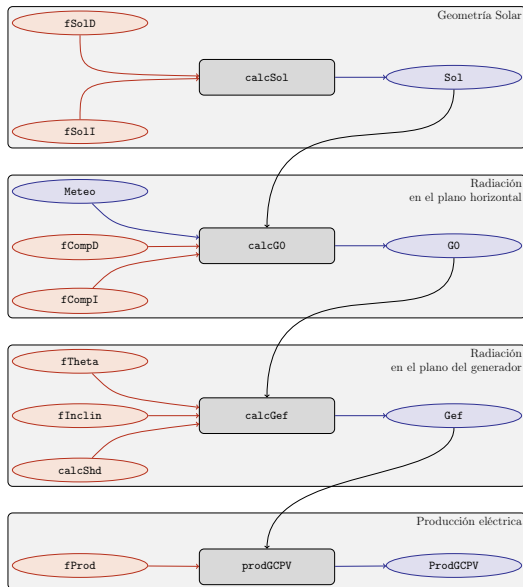
Procedimiento de cálculo



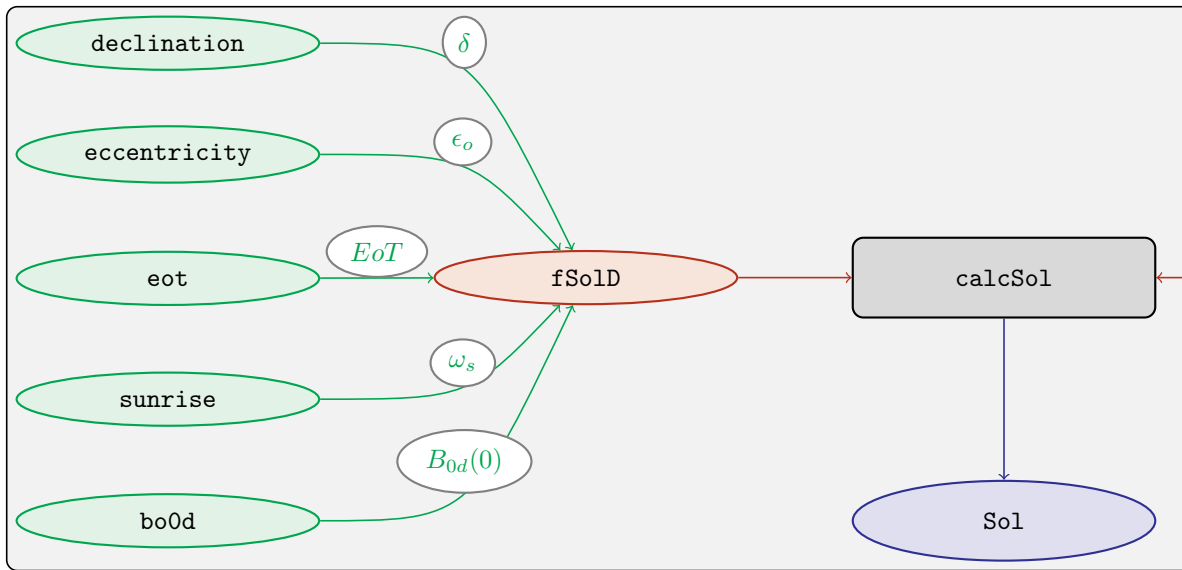
- ① Introducción
- ② Estado del arte
- ③ Marco teórico
- ④ Desarrollo del código
- ⑤ Ejemplo práctico de aplicación
- ⑥ Conclusiones

- ① Introducción
- ② Estado del arte
- ③ Marco teórico
- ④ Desarrollo del código
Algoritmo de cálculo
`calcSol`
- ⑤ Ejemplo práctico de aplicación
- ⑥ Conclusiones

Algoritmo de cálculo



- ① Introducción
- ② Estado del arte
- ③ Marco teórico
- ④ Desarrollo del código
 - Algoritmo de cálculo
 - `calcSol`
- ⑤ Ejemplo práctico de aplicación
- ⑥ Conclusiones



Ejemplo de uso

```
sol <- calcSol(lat = 37.2, BTd = '2024-01-17', sample = 'hour')  
show(sol)
```

Ejemplo de uso

Object of class Sol

Latitude: 37.2 degrees

Daily values:

Dates		decl	eo	EoT	ws
Min.	:2024-01-17	Min. :-0.3627	Min. :1.034	Min. :-0.04553	Min. :-1.279
1st Qu.	:2024-01-17	1st Qu.:-0.3627	1st Qu.:1.034	1st Qu.:-0.04553	1st Qu.:-1.279
Median	:2024-01-17	Median :-0.3627	Median :1.034	Median :-0.04553	Median :-1.279
Mean	:2024-01-17	Mean :-0.3627	Mean :1.034	Mean :-0.04553	Mean :-1.279
3rd Qu.	:2024-01-17	3rd Qu.:-0.3627	3rd Qu.:1.034	3rd Qu.:-0.04553	3rd Qu.:-1.279
Max.	:2024-01-17	Max. :-0.3627	Max. :1.034	Max. :-0.04553	Max. :-1.279
Bo0d					
Min.	:4739				
1st Qu.	:4739				
Median	:4739				
Mean	:4739				
3rd Qu.	:4739				
Max.	:4739				

Intradaily values:

Dates		w	night	cosThzS	AlS
Min.	:2024-01-17 00:00:00	Min. :-2.92240	Mode :logical	Min. :-0.9586	Min. :-1.2819
1st Qu.	:2024-01-17 05:45:00	1st Qu.:-1.41740	FALSE:10	1st Qu.:-0.7289	1st Qu.:-0.8172
Median	:2024-01-17 11:30:00	Median : 0.08759	TRUE :14	Median :-0.2143	Median :-0.2160
Mean	:2024-01-17 11:30:00	Mean : 0.08766		Mean :-0.2144	Mean :-0.2724
3rd Qu.	:2024-01-17 17:15:00	3rd Qu.: 1.59259		3rd Qu.: 0.3003	3rd Qu.: 0.3051
Max.	:2024-01-17 23:00:00	Max. : 3.09905		Max. : 0.5295	Max. : 0.5580
AzS		Bo0			
Min.	:-2.49463	Min.	: 0.0		
1st Qu.	:-1.18986	1st Qu.	: 0.0		
Median	: 0.09526	Median	: 0.0		
Mean	: 0.08773	Mean	:197.0		

- ① Introducción
- ② Estado del arte
- ③ Marco teórico
- ④ Desarrollo del código
- ⑤ Ejemplo práctico de aplicación
- ⑥ Conclusiones

- ① Introducción
- ② Estado del arte
- ③ Marco teórico
- ④ Desarrollo del código
- ⑤ Ejemplo práctico de aplicación
- ⑥ Conclusiones