

مقدمه‌ای بر سری زمانی با استفاده از R

موسوی ندوشنی

دانشگاه صنعت آب و برق

s_mousavi@pwut.ac.ir



مقدمه
سری تصادفی

۱ مقدمه

تعاریف



مقدمه

سری تصادفی

سری زمانی مجموعه‌ای از مشاهدات x_t است که در زمان مشخص t ثبت شده باشد.

- سری زمانی $\{X_t, t \in \tau\}$ مشخص می‌شود که در آن τ مجموعه‌ی اندیس‌های زمان است.

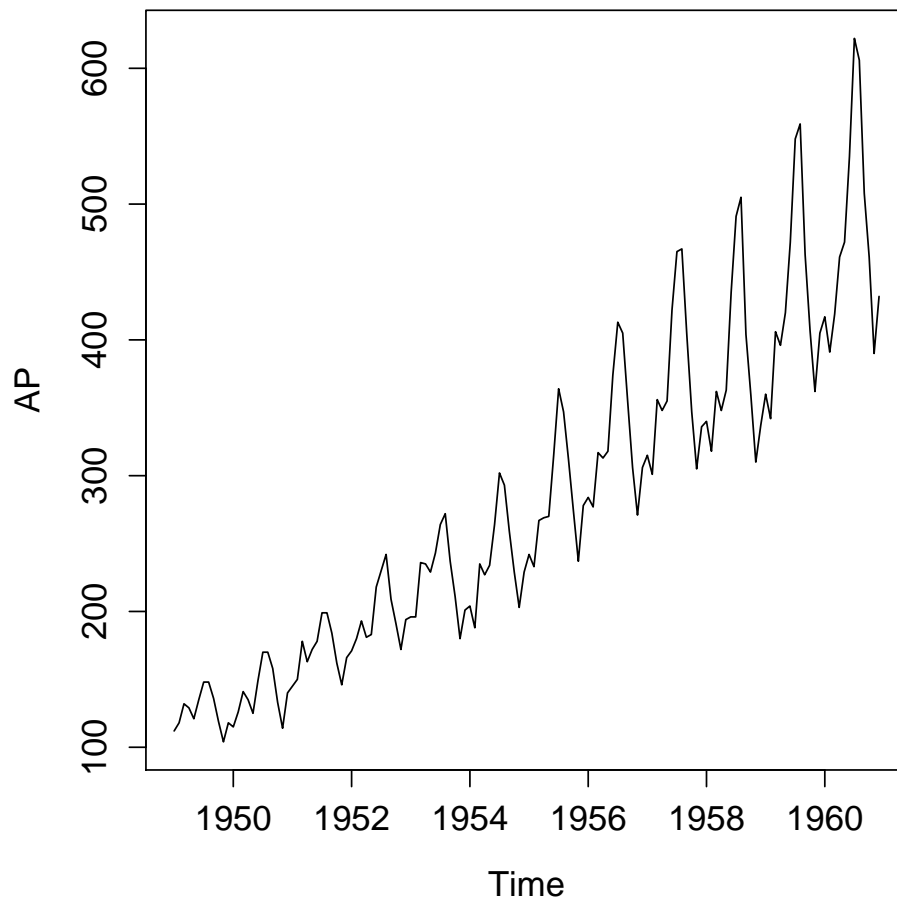
- اگر τ پیوسته باشد، سری زمانی پیوسته است.

- اگر τ گسسته باشد، سری زمانی گسسته است و $\tau \in \mathbb{Z}$ می‌باشد. در این درس به سری‌های زمانی گسسته پرداخته می‌شود.

- برای سهولت بیشتر، مجموعه‌ی اندیس‌ها تکرار نمی‌گردد و فقط به $\{X_t\}$ بسنده می‌شود. مجموعه مقادیر محقق (مشاهده) شده با $\{x_t\}$ و یا $\{x_1, x_2, \dots\}$ نشان داده می‌شود.

- در عمل، از فاصله زمانی مثل روز، هفته، ماه و سال استفاده می‌شود.

مثالی از سری‌های زمانی



مقدمه

سری تصادفی

اجزاء کلاسیک یک سری زمانی

یک سری زمانی می تواند شامل مولفه های مختلفی باشد. مولفه ها به صورت زیر هستند.

$$X_t = T_t + S_t + C_t + E_t$$

که در آن

T_t : مولفه روند و یا تغییرات بلند میزان میانگین

S_t : مولفه تغییرات فصلی و یا تغییرات دوره ای تقویمی

C_t : مولفه تغییرات دوره ای در یک پرود بسیار طولانی

E_t : مولفه باقیمانده تصادفی و یا تغییرات تبیین نشده

سری زمانی را رسم کنید تا بتوان موارد زیر را بررسی نمود.

- آیا گرایش وجود دارد؟ آیا تغییرات فصلی وجود دارد؟
- آیا تغییرات سری تابع زمان است؟
- آیا تغییرات ناگهانی در سری ملاحظه می شود؟
- آیا داده های پرت در سری مشاهده می شود.



مقدمه

سری تصادفی

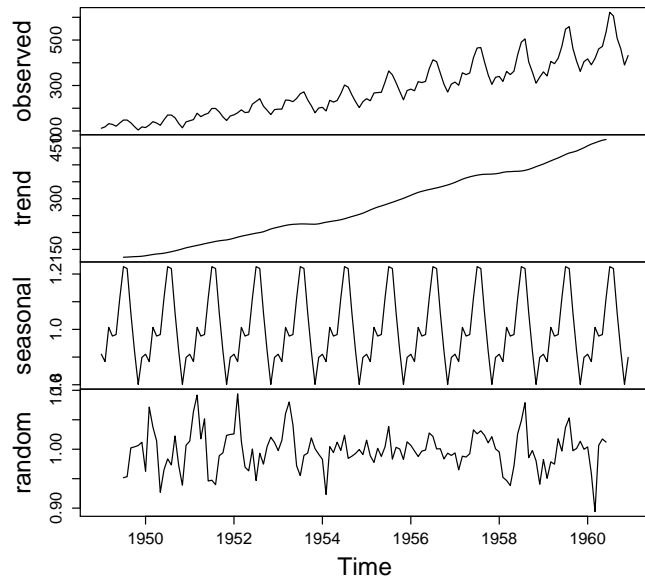
تجزیه سری زمانی و کد مربوط



مقدمه

سری تصادفی

Decomposition of multiplicative time series



```
> data(AirPassengers)
> AP <- AirPassengers
> par(mar=c(3,4,1,1), ps=15)
> AP.decom <- decompose(AP, "multiplicative")
> plot(AP.decom)
```

۲ سری تصادفی

سری‌های زمانی تصادفی



مقدمه

سری تصادفی

مدل سری زمانی برای داده‌های مشاهده شده $\{x_t\}$ یک تابع چگالی توام است. تابع $F(x_1, x_2, \dots, x_n)$ بیان کننده آرایه (X_1, X_2, \dots, X_n) است. خواص مدل IID^۱ به شرح زیر است.

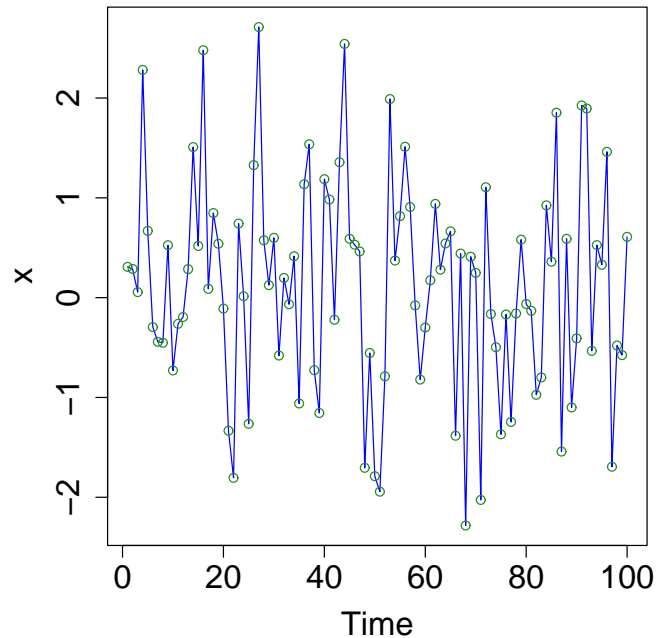
- روندی ندارد.
- عدم تغییرات فصلی
- مشاهدات مستقل و از یک توزیع یکسان
- توزیع توام به صورت زیر است.

$$\begin{aligned} F(x_1, x_2, \dots, x_n) &= F(x_1)F(x_2) \dots F(x_n) \\ &= \prod_{i=1}^n F(x_i) \end{aligned}$$

^۱Identical Independent Distribution

شکل یک سری مستقل با توزیع یکسان

```
> x <- rnorm(100)
> par(mar=c(4,4,2,2), ps=20)
> plot.ts(x, col="blue")
> points(x, col="forestgreen")
```



مقدمه

سری تصادفی