

# سری‌های زمانی اتورگرسیو موسوی ندوشنی



مقدمه  
مدل اتورگرسیو

دانشگاه صنعت آب و برق

s\_mousavi@pwut.ac.ir

## ۱ مقدمه

## مقدمه



مقدمه

مدل اتورگرسیو

مدل‌های کلاسیک سری‌های زمانی به دو بخش زیر تقسیم می‌شوند.

• ایستا<sup>۱</sup> این بخش خود به انواع زیر قابل قسمت است.

- AR (autoregressive)
- MA (moving average)
- ARMA (autoregressive-moving average)

• غیرایستا<sup>۲</sup>: در قسمت مدل ARIMA (autoregressive integrated moving average) عنوان می‌گردد.

تقسیم‌بندی مهم دیگری در سری زمانی وجود دارد که به شرح زیر است.

• فصلی<sup>۳</sup>

---

<sup>۱</sup>stationary

<sup>۲</sup>Non-stationary

<sup>۳</sup>seasonal

- غیر فصلی<sup>۴</sup>

البته تقسیم‌بندی‌ها منحصر به موارد بالا نیست، منتها فعلاً به همین موارد بسنده می‌شود.



مقدمه

مدل اتورگرسیو

---

<sup>۴</sup>Nonseasonal

## ۲ مدل اتورگرسیو

## تعریف

از بین مدل‌های ایستا، ابتدا به شرح مدل اتورگرسیو پرداخته می‌شود که به صورت زیر تعریف می‌گردد.

$$Y_t = \phi_1 Y_{t-1} + \dots + \phi_p Y_{t-p} + \varepsilon_t \quad (۱)$$

که در آن  $\varepsilon_t$  نوفه سفید<sup>۵</sup> با میانگین صفر و واریانس  $\sigma_\varepsilon^2$  و  $\phi_i$  پارامترهای مدل هستند. در این صورت  $Y_t$  مدل اتورگرسیو با مرتبه<sup>۶</sup>  $p$  نامند و با  $\text{AR}(p)$  نشان داده می‌شود. مدل  $\text{AR}(1)$  به صورت زیر تعریف می‌شود.

$$Y_t = \phi_1 Y_{t-1} + \varepsilon_t$$

نظر به این که  $Y_t$  و  $\varepsilon_t$  ناهمبسته هستند، آنگاه واریانس مدل به صورت زیر است.

$$\text{Var}(Y_t) = \phi^2 \text{Var}(Y_{t-1}) + \sigma_t^2$$

اگر  $\{Y_t\}$  ایستا باشد، آنگاه



مقدمه

مدل اتورگرسیو

<sup>۵</sup>white noise

<sup>۶</sup>order