

Уақыттық қатарларды талдауға кіріспе

Бұл дәріс уақыттық қатарлардың құрылымын, негізгі модельдерін (экспоненциалды тегістеу, Holt, Holt-Winters, ARIMA) және олардың болжау саласындағы қолданылуын түсіндіреді.

Оқытушы: Сарсембаева Т.С.



Негізгі сұрақтар

1

Уақыттық қатар және оның
құрамдас бөліктері

2

Стационарлық ұғымы және
оны қамтамасыз ету
тәсілдері

3

Экспоненциалды тегістеу
әдістері

4

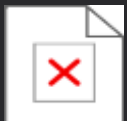
ARIMA моделінің құрылымы мен
параметрлері

5

Уақыттық қатарларды модельдеу кезеңдері

Уақыттық қатарлардың құрамдас бөліктері

Уақыттық қатар — уақытқа байланысты реттілікпен тіркелген деректер жиыны. Мақсаты — өткен тенденцияларды талдау және болашақ мәндерді болжау.



Тренд

Ұзақ мерзімді бағыт (өсу, кему, тұрақтылық).



Маусымдылық

Жүйелі түрде қайталанатын үлгілер (күн, апта, жыл).



Циклдік тербеліс

Ұзақ, тұрақсыз циклдер (2-10 жыл).



Шу

Кездейсоқ ауытқулар.

Модель түрлері

Уақыттық қатарлардың компоненттері екі негізгі модель арқылы бірігеді:

Аддитивті модель

Тренд, маусымдылық және шу бір-біріне қосылады. Тұрақты вариациялар болғанда қолданылады.

$$Y_t = T_t + S_t + I_t$$



Мультипликативті модель

Маусымдылық және шу тренд деңгейіне пропорционал өзгергенде қолданылады.

$$Y_t = T_t \times S_t \times I_t$$



Стационарлық ұғымы

Стационарлық қатар — бұл уақытқа байланысты оның статистикалық қасиеттері (орташа мәні, дисперсиясы және автоковариациясы) өзгермейтін қатар.



Негізгі талап

Көптеген классикалық әдістер стационарлық деректерді талап етеді.



Дифференциалдау

Трендті жою үшін қатардың ағымдағы және алдыңғы мәндерінің айырмашылығын алу.



Трансформациялар

Дисперсия тұрақты болмаса, логарифмдік трансформация қолданылады.



Экспоненциалды тегістеу әдістері

Бұл әдістер соңғы байқауларға көбірек салмақ бере отырып, қатардың орташа деңгейін тегістейді.

SES (Simple Exponential Smoothing)

Трендсіз және маусымдылықсыз қатарлар үшін.

$$L_t = \alpha Y_t + (1-\alpha)L_{t-1}$$

Holt

Трендті бар, бірақ маусымдылықсыз қатарлар үшін.

Деңгей мен трендті тегістейді.

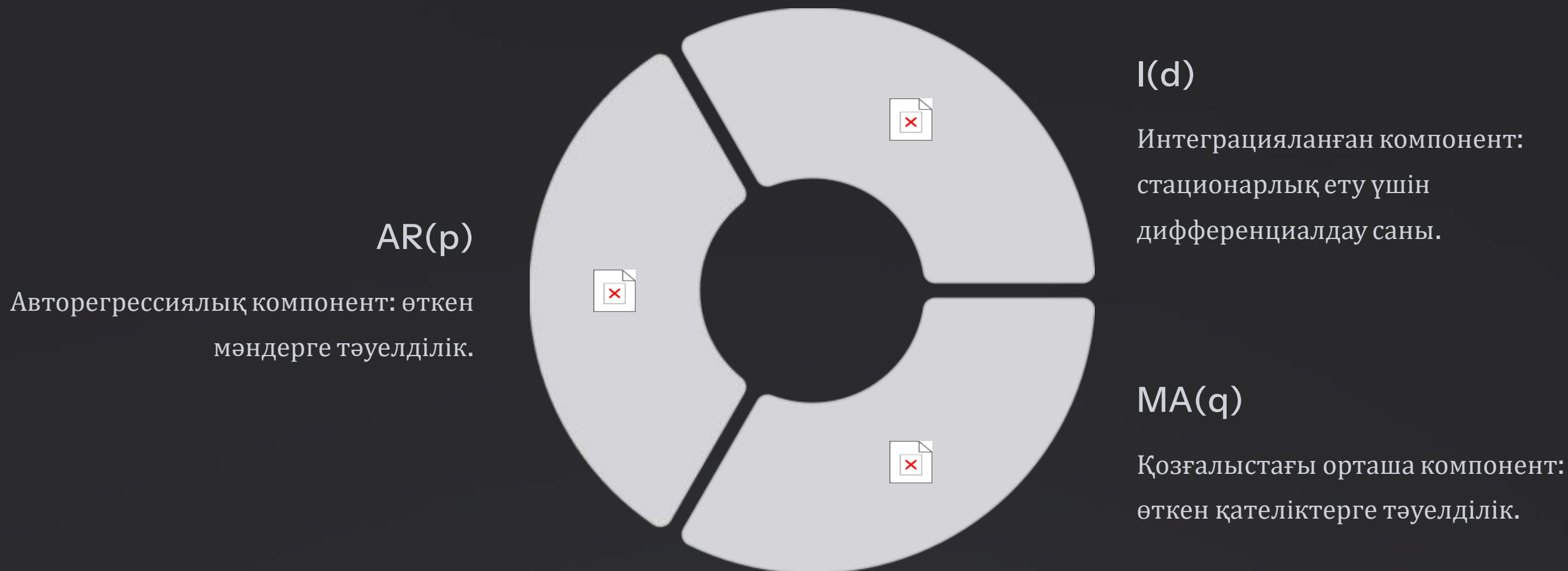
Holt-Winters

Трендті және маусымдылығы бар қатарлар үшін.

Деңгей, тренд және маусымдылықты тегістейді.

ARIMA модельдері

ARIMA — уақыттық қатарларды болжаудың қуатты әдісі, автокорреляцияны пайдаланады және стационарлық деректермен жұмыс істейді.





ARIMA моделін әзірлеу кезеңдері

ARIMA моделін таңдау және оқыту Box-Jenkins методологиясы бойынша орындалады.

Идентификация

Қатардың стационарлығын тексеру, d параметрін анықтау, ACF және PACF графиктерін талдау арқылы p және q анықтау.

Бағалау

Анықталған (p, d, q) параметрлері бар модельді деректерге сәйкестендіру және коэффициенттерді бағалау.

Диагностикалық тексеру

Модельдің қалдықтарын талдау.
Қалдықтар ақ шу болуы керек.

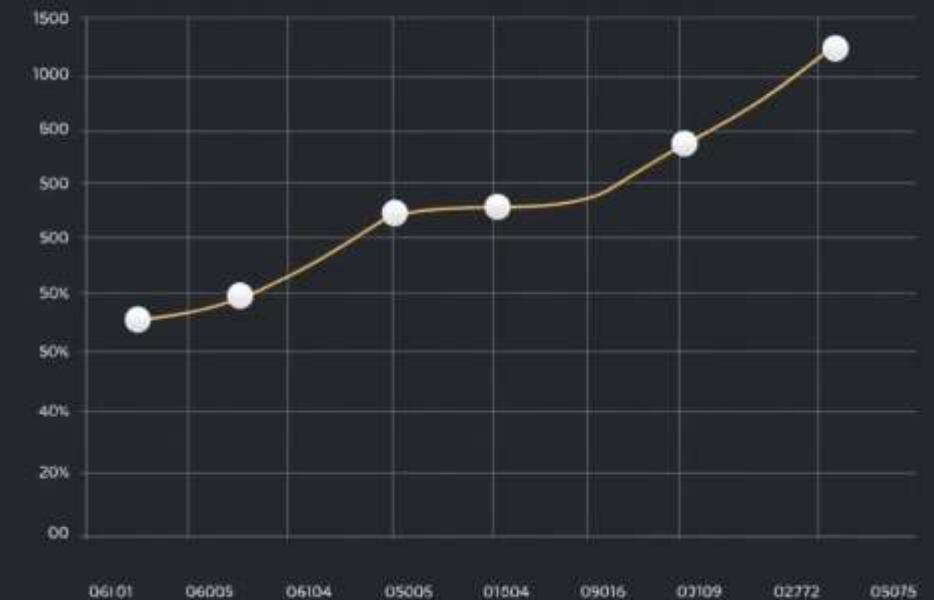
SARIMA: Маусымдылықты есепке алу

Егер қатарда маусымдылық болса, ARIMA-ның кеңейтілген түрі — SARIMA (Seasonal ARIMA) қолданылады.

SARIMA-да қосымша маусымдық параметрлер $(P, D, Q)_m$ енгізіледі. Бұл модельдер маусымдық компоненттерді (мысалы, $m=12$ айлық кезеңді) автокорреляцияны қолдану арқылы талдауға мүмкіндік береді.

Қолданылуы: экономика, энергия, қаржы, ауа райы және өндіріс салаларында болжау жасау.

Seasal ingition Cder



Қорытынды және бақылау сұрақтары

Уақыттық қатарларды талдау — болашақты болжауға мүмкіндік беретін маңызды сала.

- 1 Уақыттық қатардың негізгі компоненттерін атаңыз.
- 2 Стационарлық дегеніміз не және не үшін қажет?
- 3 Экспоненциалды тегістеу әдісінің артықшылығы неде?
- 4 ARIMA моделінің (p, d, q) параметрлері нені білдіреді?
- 5 SARIMA моделі қай жағдайда қолданылады?