

XƏTTİ DAYANMA ANLARININ ASSİMPTOTİK XASSƏLƏRİ

Məhərrəmov Ə.N.

(BDU, Tətbiqi riyaziyyat və kibernetika fakültəsi)

emir.meherrəmov@mail.ru

Xülasə: İşdə təsadüfi dolaşmanın I dəfə xətti sərhəddi kəsmə anı ilə təsvir olunan dayanma anının assimptotik xassələri tədqiq edilir. Dayanma anlar ailəsi üçün böyük ədədlər qanunu haqqında teoremlər isbat edilir. Bu teoremlərin köməyi ilə dayanma anlar ailəsinin assimptotikası tapılır.

Açar sözlər: Təsadüfi dolaşma, I dəfə sərhəddi kəsmə anı, dayanma anı, böyük ədədlər qanunu.

Tutaq ki, $(\Omega, \mathfrak{F}, P)$ ehtimal fəzasında $\xi_n, n \geq 1$ asılı olmayan və eyni paylanmaya malik təsadüfi kəmiyyətləri verilmişdir, beləki,

$$E\xi_1 = \mu \text{ və } D\xi_1 = \sigma^2 > 0$$

Fərz edək ki, $\Delta(x), x \in R$ ədədi funksiyası $x = \mu$ nöqtəsinin müəyyən ətrafında müsbətdir və ikinci tərtib kəsilməz diferensiaslanandır.

$$T = T_a = \inf \left\{ n : n \geq m_0, n \Delta \left(\frac{S_n}{n} \right) \geq a \right\}$$

$$S_n = \sum_{k=1}^n \xi_k, a \geq 0, \quad (1)$$

işarə edək.

$T_a, a \geq 0$ – qeyri-xətti dayanmalar ailəsi böyük nəzəri və praktiki əhəmiyyət kəsb edir.

Ardıcıl statistik analiz məsələlərində ortaya çıxan

$$t_c = \inf \{ n : S_n \geq cn^\gamma \}, 0 \leq \gamma < 1 \quad (2)$$

parabolik tipli ayrılma S_n təsadüfi dolaşmanın birinci dəfə kəsmə anı ailəsinə daxildir. Doğrudan da

$$\Delta(x) = (x^+)^{\frac{1}{1-\gamma}}, x^+ = \max(0, x) \text{ və } a = c^{\frac{1}{1-\gamma}} \quad (3)$$

kimi götürsək (1)-dən (2)-ni alırıq. (1) ailəsi statistik fərziyyələrin yoxlanması məsələsində zəruri müşahidələr sayını ifadə edir.

Biz (3) özündə saxlayan daha ümumi dayanma anları ailəsinə baxacağıq. Fərz edək ki, $(\Omega, \mathfrak{F}, P)$ ehtimal fəzasında asılı olmayan və eyni paylanmaya malik təsadüfi kəmiyyətlərlə yanaşı $\varepsilon_n, n \geq 1$ təsadüfi kəmiyyətləri verilmişdir, belə ki, $(\xi_1, \varepsilon_1), \dots, (\xi_n, \varepsilon_n)$ təsadüfi kəmiyyətləri $\xi_k, k > n$ kəmiyyətlərindən asılı deyil.

Qeyri-xətti bərpa nəzəriyyəsinin əsas obyektini

$$Z_n = S_n + \varepsilon_n, n \geq 1$$

ardıcılığı təşkil edir, burada $\varepsilon_n, n \geq 1$ ardıcılığı təsadüfi həyəcan, $Z_n, n \geq 1$ ardıcılığı isə həyəcanlanmış təsadüfi dolaşma adlanır və $Z_0 = 0$ götürəcəyik.

Aşağıdakı dayanma anlarına baxaq:

$$T_a = \inf \{n \geq 1 : S_n > a\}$$

və

$$T = T_a = \inf \{n \geq 1 : Z_n > a\}, a \geq 0.$$

Biz σ -cəbrlər seli olaraq

$$\mathfrak{S}_0 = \{\emptyset, \Omega\}, \mathfrak{S}_n = \sigma((\xi_k, \varepsilon_k), k \leq n), n \geq 1$$

götürəcəyik.

$$\chi_a = Z - a$$

kəmiyyətinə həyəcanlanmış təsadüfi T dolaşmanın excessası adlanır.

Qeyri-xətti bərpa nəzəriyyəsinin demək olar bütün məsələlərində aşağıdakı tərif mühüm rol oynayır.

Tərif: Əgər $n \rightarrow \infty$ olduqda

$$\frac{1}{n} \max \{|\varepsilon_1|, \dots, |\varepsilon_n|\} \xrightarrow{p} 0, \quad (4)$$

olarsa və istənilən $\varepsilon > 0$ üçün elə $\delta > 0$ var ki,

$$P \left\{ \max_{1 \leq k \leq n\delta} |\varepsilon_{n+k} - \varepsilon_n| > \varepsilon \right\} < \varepsilon \quad (5)$$

münasibəti bütün $n \geq 1$ üçün ödənilərsə, onda deyirlər ki, $\varepsilon_n, n \geq 1$ təsadüfi kəmiyyətlər ardıcılığı zəif dəyişir.

Qeyd edək ki, (5) münasibəti ödəndikdə deyirlər ki, $\varepsilon_n, n \geq 1$ ardıcılığı ehtimala görə müntəzəm kəslməzdir.

Ədəbiyyat

1. А.А Боровков, "Вероятностные процессы в теории массового обслуживания" М."Наука", 367 с., 1972.

2. M.Woodroffe, Nonlinear renewal Theory in sequential analysis SIAM, 110 p., 1982.