

Садатдийнов Куанышбай Ерназарович

Тошкент ахборот технологиялари

университети ассистенти

Садатдийнов Куанышбай Ерназарович

Ассистент Ташкентского университета

информационных технологий

Sadatdiyov Kuanishbay Yernazarovich

Assistant of the Tashkent University

of Information Technologies

**ANYLOGIC ИММИТАЦИОН ТИЗИМИДА НИСБИЙ ИМТИЁЗЛИ
ОММАВИЙ ХИЗМАТ КЎРСАТИШ ТИЗИМИНИ
МОДЕЛЛАШТИРИШ
МОДЕЛИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ МАССОВОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ С
ОТНОСИТЕЛЬНЫМ ПРИОРИТЕТОМ В ИМИТАЦИОННОЙ
СИСТЕМЕ ANYLOGIC
MODELING QUEUING SYSTEM WITH RELATIVE PRIORITY IN THE
SIMULATION SYSTEM ANYLOGIC**

Аннотация: Мазкур мақолада нисбий имтиёзли оммавий хизмат кўрсатиш тизимида уч хил трафик пакетлерининг ўртача кечикишини ҳисоблаш Anylogic иммитацион тизимида амалга оширилган ва аналитик йўл билан олинган натижалар билан таққосланган.

Калит сўзлар: Имтиёзли оммавий хизмат кўрсатиш тизимлари, ўртача кечикиш вақти, Anylogic.

Аннотация: В данной статье сравниваются результаты вычислений средней задержки трех видов пакетов, выполненные в имитационной системе Anylogic и полученные аналитическим методом, в системах массового обслуживания с относительным приоритетом.

Ключевые слова: Система массового обслуживания с относительным приоритетом, среднее время задержки, Anylogic.

Summary: This article compares the results of calculations of average delay of three kinds of packages, made in imitation, and the resulting system Anylogic analytical method in queuing systems with relative priority.

Keywords: queuing system with relative priority, average latency, Anylogic.

Замонавий моделлаштириш тизимлари ахборот технологияларининг деярли тўлиқ имкониятларидан, шу жумладан моделларни яратиш учун график ойналардан фойдаланиш, чиқувчи натижаларнинг интерпретацияси, анимация, мультимедиа воситаларидан реал вақт давомида амалга ошириш, объектга йўналтирилган дастурлаш ва бошқа имкониятларни ҳам қўллаш олади.

Мазкур имитацион тизимнинг шу кунга қадар В.Д. Боев, Д.И. Кирик, Р.П. Сыпченко, К.Н. Мецензев ва бошқа хориж олимлари илмий меҳнатларида фойдаланилганлигини кўриш мумкин.

Ушбу мақолада Anylogic инструментал тизимида нисбий имтиёзли оммавий хизмат кўрсатиш тизими (ОХКТ) модели қурилади ва олинган натижалар аналитик йўл билан олинган натижалар билан таққосланади.

Алоқа тармоқларида хабарларни ҳар хил имтиёз билан узатиш ЭҲМ учун характерли ҳисобланади. Тасдиқловдан иборат қисқа хабарга кўпинча ахборот хабарига нисбатан юқорида имтиёз берилади. Тармоқ бўйича хабарлар икки ва ундан кўпроқ шошилиш категорияси бўйича узатилиши мумкин. Масалан, ўртача қисқароқ хабарлар жўнатувчи айрим фойдаланувчилар, бошқа абонентларга нисбатан, хабарни умумий етказиб беришни тезлатиш учун имтиёз оладилар.

Трафикнинг уч хил тури: овоз, видео ва маълумот ҳолатида ўртача кечикиш вақтини ҳисоблаймиз.

Айтайлик, овозли трафик $p=1$ имтиёзга эга, видео трафик $p=2$ имтиёзга эга, маълумот трафики $p=3$ имтиёзга эга.

Бу учта трафик пакетлерининг ўртача кечикиш вақти қуйидаги формулалар орқали топилади [1]:

$$M(T)_{voice} = M(T_{\text{кым voice}}) + \frac{L_1}{C}, \quad (1)$$

$$M(T)_{video} = M(T_{\text{кым video}}) + \frac{L_2}{C}, \quad (2)$$

$$M(T)_{data} = M(T_{\text{кым data}}) + \frac{L_3}{C}. \quad (3)$$

Бу ерда

$$M(T_{\text{кым voice}}) = \frac{\sum_{i=1}^3 \rho_i (L_i / C)}{1 - \rho_1};$$

$$M(T_{\text{кым video}}) = \frac{\sum_{i=1}^3 \rho_i (L_i / C)}{(1 - \rho_1)(1 - \rho_1 - \rho_2)};$$

$$M(T_{\text{кым data}}) = \frac{\sum_{i=1}^3 \rho_i (L_i / C)}{(1 - \rho_1)(1 - \rho_1 - \rho_2)(1 - \rho_1 - \rho_2 - \rho_3)};$$

$$\rho_1 = \frac{\lambda_1 L_1}{C}; \quad \rho_2 = \frac{\lambda_2 L_2}{C}; \quad \rho_3 = \frac{\lambda_3 L_3}{C}.$$

бунда: L_1, L_2, L_3 - мос овоз, видео ва маълумотли пакетларнинг ўртача узунлиги; $\lambda_1, \lambda_2, \lambda_3$ - мос овоз, видео ва маълумотли пакетларнинг ўртача интенсивлиги, C – каналнинг ўтказувчанлик қобилияти.

Бир каналли хотираси чексиз нисбий имтиёзли оммавий хизмат кўрсатиш тизимининг моделини қуришда қуйидаги элементлардан фойдаланилади (1-расм):

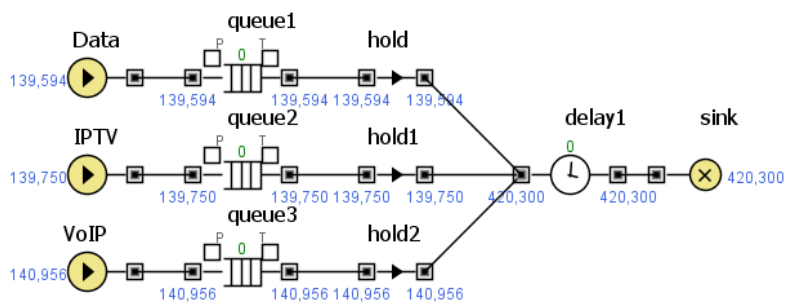
Source – Буюртмалар генератори;

Queue – хизмат кўрсатишни кутаётган буюртмалар навбати;

Hold - буюртмалар оқимини блоклайди/блокдан чиқаради;

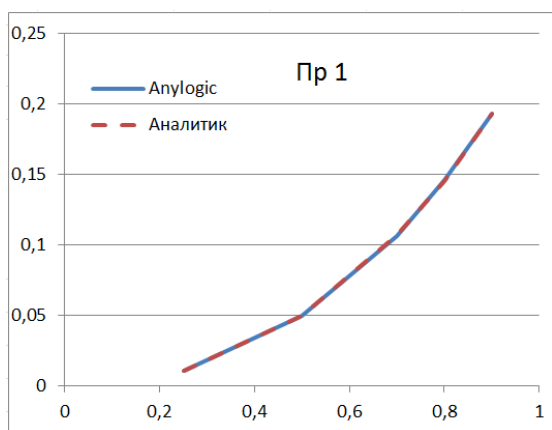
Delay – Хизмат кўрсатиш тугунини моделлаштирувчи элемент;

Sink – Хизмат кўрсатилган буюртмаларни қабул қилгич [2].

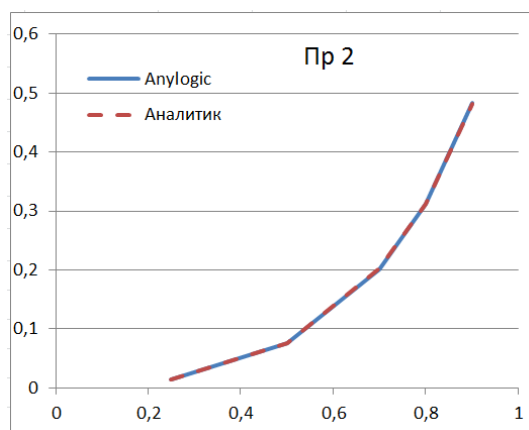


1-расм. Anylogic да имтиёзли ОХКТ модели

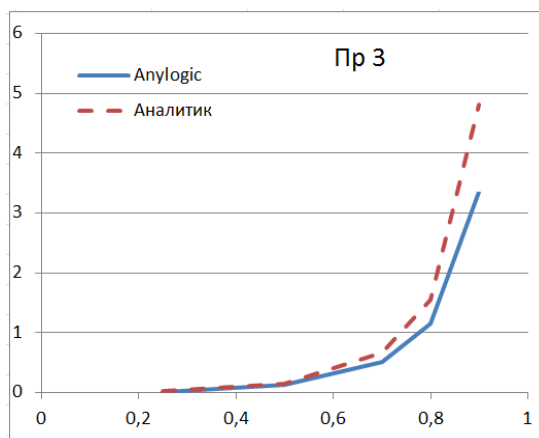
Бу модел ёрдамида ҳар бир имтиёзли трафик учун алоҳида буюртмаларнинг ўртача навбатда кутиш вақти ва унинг гистограммаси, ўртача навбат узунлиги ва тизимнинг фойдаланилганлик коэффициентини ва бошқа статистик маълумотларни олиш мумкин.



а)



б)



в)

2-расм. а) 1-имтиёзли б) 2-имтиёзли в) 3-имтиёзли трафик ўртача навбатда кутиш вақтининг қурилманинг фойдаланиш коэффицентига боғлиқлиги

2-расмда аналитик йўл билан ҳисобланган ва Anylogic иммитацион тизимида олинган натижалар қиёсий графиклари келтирилган.

Хулоса

Графиклардан кўришиб турибдики, биринчи ва иккинчи имтиёзли трафик учун қурилган графиклар тўлиқ устма-уст тушган, учинчи имтиёзли трафик учун қурилган графикда юкламанинг каттароқ қийматларида ($\rho > 0,7$) иммитация ва аналитик натижаларнинг фарқ қилаётганлигини кўриш мумкин. Шунга қарамасдан Anylogic да олинган натижалар математик йўл билан олинган натижаларга жуда яқин. Anylogic иммитацион тизимини ОХКТ моделлаштиришда ишлатиш билан унда бўлаётган жараёнларни визуал кўриш орқали талабаларда ОХКТ ҳақида яққол тасаввур ҳосил қилиш мумкин.

Адабиётлар:

1. Шелухин О.И., Тенякшев А.М., Осин.А.И. Моделирование информационных систем / О.И. Шелухин таҳ. остида. - М.: Радио и связь. 2003.
2. В.Д. Боев. Исследование адекватности GPSS World и Anylogic при моделирование дискретно-событийных процессов. – Санкт-Петербург.: 2011.