

T.171. 2001. № 5. с.465-501.

4.Новиков А.К. Полиспектральный анализ.– СПб.: ЦНИИ Крылова, 2000.–162 с.

5.Свиньин С.Ф. Теория и методы формирования выборок сигналов с инфинитными спектрами.–Спб.: Наука, 2016. –71с.

6.Hakimjon Zayniddinov, Madhusudan Singh, Dhananjay Singh Polynomial Splines for Digital Signal and Systems (Монография на английском языке). LAMBERT Academic publishing, Germany, 2016 year, 208 p.

7.Зайнидинов Х.Н. Методы и средства обработки сигналов в кусочно-полиномиальных базисах. Монография. Ташкент - «Фан ва технология» - 2014, 190 с.

8.Zayniddinov H.N., Dannanjay Singh, Hoon Jae Lee. Piecewise-quadratic Harmut basis function and their application to problems in digital signal processing. International Journal of Communication Systems, John Wiley & Sons, Ltd. ,DOI: 10.1002/dac.1093, Jan. 2010. London, SCI-E. www.interscience.wiley.com

9.С. Малла. «Вейвлеты в обработке сигналов». Москва. «Мир». 2005 г.

Зайнидинов Хакимжон Насиридинович

д.т.н., профессор, зав.кафедрой «Информационные технологии» ТУИТ.

Тел. Раб. 238-65-19, 238-64-37, моб.(98) 307 63 75

Эл. почта: tet2001@rambler.ru

Юсупов Иброхим

ассистент кафедры Информационные технологии» ТУИТ.

Тел. Раб. 238-65-19, 238-64-37, моб.(90) 996 44 96

Эл. почта: ibrohimbek.211_10@mail.ru

Zayniddinov H.N., Yusupov I

Octal Methods for Calculation of Signal Energy on the basis of Wavelet-Transformations

Abstract. In the article, the problems of the theory are considered, as well as examples of calculations based on modern basis functions with compact carriers for solving problems of forming discrete samples of continuous signals with finite energy. The method is based on the law of asymptotic attenuation of the values of the wavelet coefficient moduli to zero as $n \rightarrow \infty$, and the rate of their motion to zero depends on the choice of the wavelet. This method can be defined as the summation of the octave energy components of the coefficients of fast wavelet transformations with the binary law of decreasing the sampling steps.

Key words: basic function, compact vector, sample, wavelet, wavelet transform, fast algorithm.

УДК 004.42

Ш.Н. Саидрасулов, О.Т. Алламов

ТРАНСПОРТ ВОСИТАЛАРИ ҲАРАКАТИНИ ТАРТИБГА СОЛИШДА КАТТА МАСШТАБЛИ ГРАФГА ТАҚСИМЛАНГАН ҲОЛДА ПАРАЛЛЕЛ ИШЛОВ БЕРИШ УСУЛИ

Ҳозирда “Ақлли шаҳар”, “Ҳавфсиз шаҳар” ва “Ҳавфсиз туризм” лойиҳаларини замонавий технология асосида қуришга катта эътибор қаратилмоқда. Фойдаланувчилар учун бир жойдан бошқа жойга боришларида энг мақбул маршрутларни аниқлаб бериш, самарали саёҳат вақтини режалаштириш ва муҳим объектлар ҳақида маълумот олиш каби масалаларни ечиш муҳим вазифалардан ҳисобланади. Ушбу ҳолатларни инobatта олиб мақолада транспорт воситаларини ҳаракатини тартибга солишда катта масштабли графга тақсимланган ҳолда параллел ишлов бериш усули яратилган. Натижада, катта масштабли граф маълумотларга параллел ва тақсимланган ҳолда қайта ишлаш учун алгоритми ишлаб чиқилган ва катта ҳажмдаги маълумотлар учун тажриба синовларидан ўтказилди. Алгоритмни тестлаш учун катта масштабли граф асосида самарадорлиги кўрсатилган.

Калит сўзлар: энг мақбул маршрутни танлаш, катта масштабли граф, тақсимланган граф, параллел ҳисоблаш, транспорт воситаларини тартибга солиш.

Кириш. Республикамизда “Ақлли шаҳар”, “Ҳавфсиз шаҳар”, “Ҳавфсиз туризм” лойиҳаларини ҳаётга тадбиқ этишда транспорт воситалари ҳаракатини тартибга солиш ва шаҳарларда тирбандликларни камайтириш учун дастурий воситалар мажмуасини ишлаб чиқишнинг самарали усул ва алгоритмларини яратиш масаласи долзарб ҳисобланади [1, 2].

Тадқиқот давомида ўрганишлар шуни кўрсатдики, транспорт воситаларини бошқарувчи ҳайдовчилар томонидан бир жойдан бошқа жойга боришда катта йўллардан юришлари оқибатида катта йўлларда тирбандликлар ортиб маршрут вақтини узайиб кетишига ва сарф ҳаражатларни ортишига сабаб бўлмоқда. Аслида бир жойдан бошқа жойга ўтиш учун захира йўллар имкониятлари катта бўлиб, ҳайдовчилар қайси йўллар мақбуллигини билмаганлиги туфайли юқорида келтирилган ҳолатлар содир бўлмоқда.

Муаммонинг қўйилиши. Шаҳарда транспорт воситаларини ҳаракатини тартибга солишда дастурий воситалар мажмуасини ишлаб чиқишга имкон берувчи катта масштабли графга тақсимланган ва параллел ишлов бериш усули кўриб чиқилган.

Транспорт воситаларини тартибга солиш дастурий воситаси графлар назариясига асосланган бўлиб, энг мақбул маршрутларни танлашда катта масштабли маълумотларни қайта ишлашга тўғри келади. Натижада, ҳисоблаш жараёнлари мураккаб бўлиб кетишига олиб келади. Шуни эътиборга олиб, масалани хусусиятидан келиб чиққан ҳолда граф маълумотларни тақсимланган ҳолда ишлов бериш усули қўлланилди. Худудларни граф маълумотларини алоҳида ва улар орасидаги боғланишни алоҳида сақлаш, маршрут топишда ҳисоблаш жараёнларини камайтиради. Маълумотлар тузилмасини бундай шакллантириш ҳисоблаш воситалари ядроларида

параллел ишлаш имконини беради. Ўзбекистон Республикасидаги шаҳарларни ҳудудлар бўйича граф

таксимоти ва уларнинг абстракт боғланиши куйидаги расмда келтирилган.

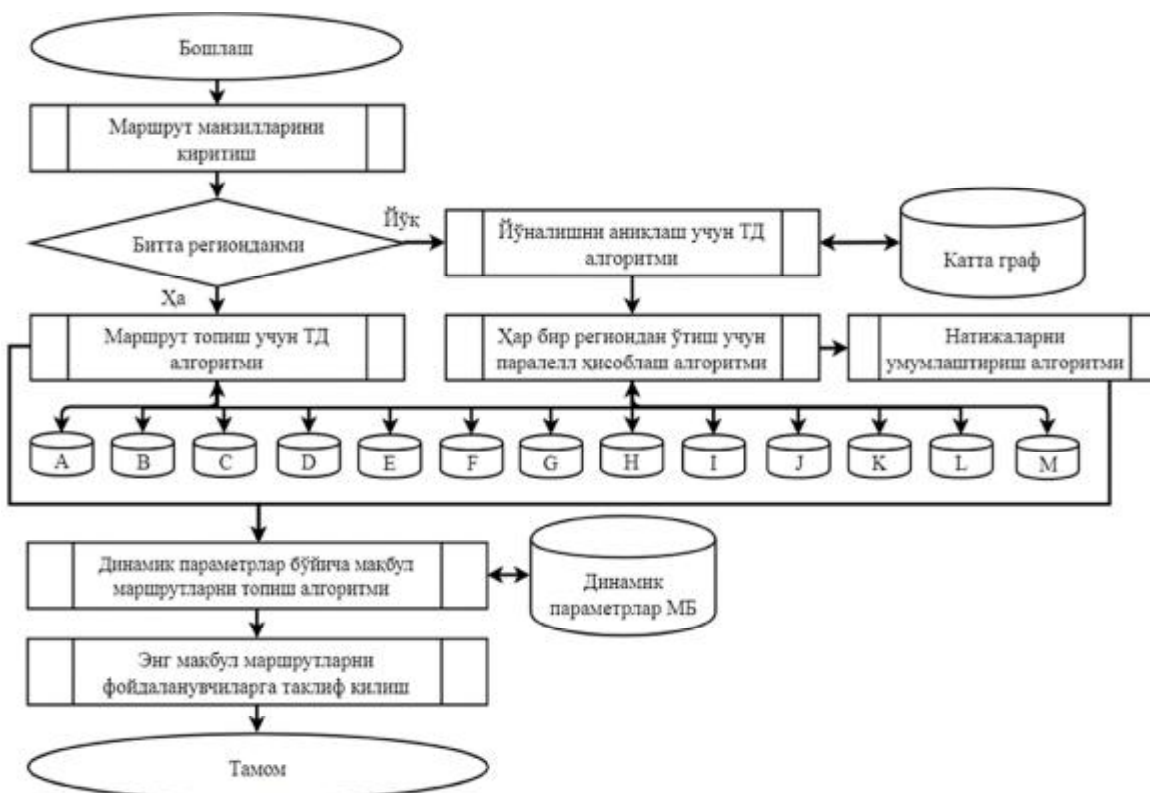


1-расм. Ўзбекистон шаҳарларининг мантикий боғланишининг граф оркали ифодаланиши.

Катта масштабли графга тақсимланган ҳолда параллел ишлов бериш усули. Келтирилган 1-расмда ҳар бир шаҳар учун қисм графлар шакллантирилади. Шаҳарларни бир-бири билан боғланишини ифодалаш учун катта граф шакллантирилади. Агар фойдаланувчилар томонидан бирон шаҳарлар ўртасида маршрут танлаш талаб қилинса, катта графдан шаҳардан шаҳарга бориш учун йўналиш белгилаб олинади. Белгиланган йўналишда шаҳарлардан ўтиш жараёни ўша шаҳарнинг қисм графи асосида мукамаллаштирилади. Агар белгиланган маршрут фақат битта шаҳар оралиғидан топиш талаб қилинса, катта графдан маршрут йўналишини

топиш шарт бўлмай қолади. Натижани фақат ўша шаҳарнинг қисм графи оркали маршрутни топиш етарли бўлади.

Транспорт воситаларини ҳаракатини тартибга солиш дастурий воситасини лойиҳалашда маълумотларга тақсимлаган ҳолда ишлов бериш графни катта ва қисм графларга ажратиш бир нечта ядроли процессорларда параллел ишлаш имконини беради. Масалани бундай ҳолатга келтириш энг мақбул маршрутларни тезкор ва ишончли танлашга имкон беради. Қуйидаги келтирилган расмда катта масштабли графларга тақсимланган ва параллел ишлов бериш алгоритми келтирилди.



2-расм. Катта масштабли графларга тақсимланган ва параллел ишлов бериш алгоритми

Юқорида 2-расм келтирилган алгоритм катта масштабда кўп параметрли динамик графда мақбул маршрутларни танлаш учун қўлланилади. Энди алгоритмни қисмларига тўхталиб ўтаемиз.

Маршрутларни киритиш – графдан бошланғич манзилдан назарда тутилган манзилга бориш учун бошланғич учлар киритилади.

Битта регионданми – агар киритилган манзиллар битта региондан бўлса, маршрут фақат қисм графда келтирилган маълумотлар асосида маршрутларни топади. Акс ҳолда йўналишни аниқлаш учун такомиллаштирилган Дейкстра (ТД) алгоритмидан фойдаланилади[3].

Йўналишни аниқлаш учун ТД алгоритми – ушбу алгоритм иккита региондан маршрут танланганда ишга тушади. У катта графдан йўналишни белгилаб бериш учун қўлланилади. Йўналиш белгилангандан кейин ҳар бир региондан ўтиш учун параллел ҳисоблаш алгоритми ишлатилади.

Ҳар бир региондан ўтиш учун параллел ҳисоблаш алгоритми – келтирилган қисм графлар асосида шаҳарларда ўтиш жойлари учун маршрут-

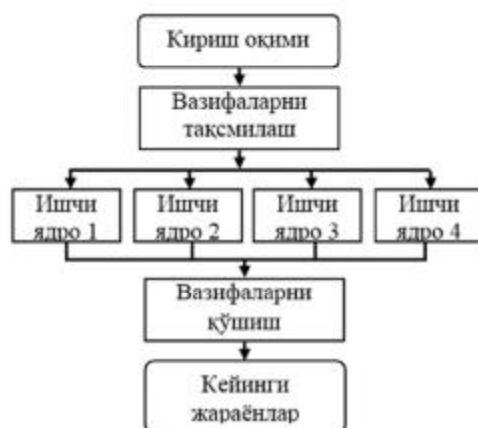
ларни параллел ҳисоблаш амалга оширилади.

Натижаларни умумлаштириш алгоритми – параллел ҳисоблашлар асосида олинган натижалар умумлаштирилади.

Динамик параметрлар бўйича мақбул маршрутларни топиш алгоритми – ушбу алгоритм статик параметрлар бўйича топилган маршрутларни такомиллаштириш учун фойдаланилади. Динамик параметрлар маълумотлар базасидан олинади ва у доимий қурилмалардан олинган маълумотлар асосида доимий янгиланиб туради.

Энг мақбул маршрутлар фойдаланувчиларга таклиф қилинади.

Графларни қисм граф ва катта графларга ажратилиши JAVA дастурлаш тилида FORK/JOIN фреймворки асосида параллел ҳисоблашларни амалга ошириш имконини берди[4, 5]. JAVA дастурлаш тилида кўп ядроли процессорлар билан ишлашга мўлжалланган FORK/JOIN фреймвоки асосида параллел ҳисоблашларни бажаришда вазифаларни тақсимлаш ва умумлаштириш қуйидаги расмда келтирилган.



3-расм. Кўп ядроли процессорга вазифаларни бўлиш ва йиғиш тузилмаси.

Юқорида келтирилган 3-расмда кўп ядроли ҳисоблаш воситаси учун қўлланилади. Ҳисоблаш воситасининг ядролари сони қанча кўп бўлса ҳам қийинчиликларсиз вазифаларни тақсимлашга имкон беради.

Транспорт воситаларини тартибга солиш учун параллел ҳисоблаш 4 ядроли 2.40 GHz частотали процессорда олинган натижалари қуйидаги жадвалда келтирилди ва натижалар ҳар бир ядро учун милли секундларда олинди.

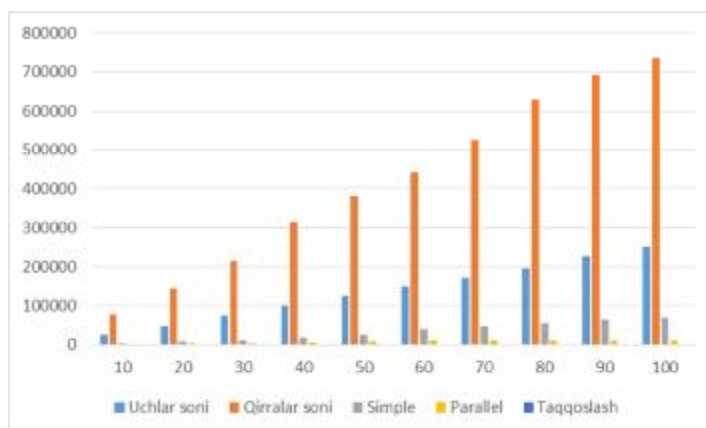
1 - ж а д в а л .

4 ядроли 2.40 GHz частотали процесорда олинган натижалар

Шаҳарлар сони	Тугунлар сони	Қирралар сони	Битта ядроли процесор(ммс)	Тўртта ядроли процесор(ммс)	Самарадорлик
10	24896	75934	4084	1858	2,2
20	48028	146855	9359	3763	2,5
30	74622	216779	11741	4837	2,4
40	99903	314791	17768	6884	2,6
50	124288	381789	24985	8137	3,1
60	152071	440901	39734	10146	3,9
70	172484	526340	46218	11388	4,1
80	197644	630076	55600	10809	5,1
90	229266	693474	63337	11190	5,7
100	251802	735027	70006	12014	5,8

Келтирилган ҳисоблаш натижалари битта ядро-да бажариладиган ишни тўртта ядро-да бажариш 1.3-

1.6 марта самарадорликка эриштиради. Агар ҳисоблаш машинасини ядролари қанча кўп бўлса



3-расм. 4 ядроли 2.40 GHz частотали процессорда олинган натижалар

самарадорликни янада кўтариш мумкин. Аммо фойдаланувчилар томонидан ҳар доим ҳам шаҳарлардан шаҳарларга бориш учун маршрут танланавермайди.

Юқоридаги расмларда транспорт воситаларини тартибга солиш учун бир ядроли ва тўрт ядроли процессорларда маршрутларни аниқлашда паралел ҳисоблаш натижалари таҳлили келтирилди. Транспорт воситаларини ҳаракатини тартибга солиш дастурий воситаси кўп ядро процессорларда фойдаланиш учун мослаштирилди. Агар процессорлар сони қанчалик катта бўлса, иш унумдорлиги шунчага ортади.

Хулоса. Катта масштабли граф билан ишлашда энг самарали алгоритмлар ҳам полиномиал вақтда маршрутларни топишга имкон бермайди. Аммо реал ҳаётда объектларни бир-бири билан боғланиши катталашиб кетиши мумкин. Ана шундай жараёнларда мақолада келтирилган усул асосида граф маълумотларини тақсимлаб, ҳисоблаш воситасининг ядроларида паралел фойдаланилса яхши самара беради. Ҳисоблаш воситасининг ядролар сони масалани хусусий ҳолидан келиб чиққан ҳолда танлаган яхши. Учунки паралел ишлатишда қисм графларга ажратишлар сонига ва фойдаланувчилар томонидан танланга қисм графларга қараб самарадорликка эришилади.

Фойдаланилган адабиётлар

1. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017 йил 29 августдаги ПҚ-3245-сон “Ахборот-коммуникация технологиялари соҳасида лойиҳа бошқаруви тизимини янада такомиллаштириш чора-тадбирлари тўғрисида”ги қарори

2. Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамаси-нинг 2017 йил 23 ноябрдаги 939-сон “Бухоро, Самарқанд, Хива ва Шаҳрисабз шаҳарларида хавфсиз туризмни таъминлаш чора-тадбирлари тўғрисида”ги қарори

3. Алламов О.Т., Хўжаев О.Қ. Ресурс чекланганда маршрутласия масаласини ечишнинг самарали алгоритми//Узб.журнал «Информатика ва энергетика муомалари». – Тошкент, 2014. – №1-2. 98-104 бет. (05.00.00; №5).

4. B. L. Chamberlain, D. Callahan, and H. P. Zima. Parallel programmability and the Chapel language. *Int. Journal of High Performance Computing Applications*, 21(3):291–312, 2007.

5. A. Georges, D. Buytaert, and L. Eeckhout. Statistically rigorous java performance evaluation. In *Proceedings of the 22Nd Annual ACM SIGPLAN Conference on Object-oriented Programming Systems and Applications*, pages 57–76. ACM, 2007

Сайдрасулов Шерзод Норбой ўғли

Мустақил изланувчи, “Ахборот технологияларининг дастурий таъминоти” кафедраси, Муҳаммад ал-Хоразмий номидаги Тошкент ахборот технологиялари университети (ТАТУ)

Тел.:(+99899)-8338363,

Эл.почта:sh.saidrasulov@mitc.uz

Алламов Ойбек Тўрабаевич

Мустақил изланувчи, “Ахборот технологияларининг дастурий таъминоти” кафедраси, Муҳаммад ал-Хоразмий номидаги Тошкент ахборот технологиялари университети (ТАТУ)

Тел.: +998 (93) 758-84-87

Эл.почта:oybek.allamov@gmail.com

Sh.N. Saidrasulov, O.T. Allamov

The Method of Parallel Processing for Big Distributed Graph in Regulation of Vehicle Movement.

Abstract. Nowadays great attention is paid to the creation of modern technologies based on "Smart city", "Safe City" and "Safe Tourism". It is crucial that users, such as identifying the optimal routes for traveling from one place to another, scheduling effective travel times, and taking information about important objects.

Considering these circumstances, the article provides a parallel processing method that is distributed in a large-scale graph for the traffic control. As a result, the algorithm for parallel and distributed processing of large scale graphs has been developed and tested for large amounts of data. An algorithm for testing is illustrated by a broad range of graphs.

Key words: optimal route selection, large-scale warranty, distributed graph, parallel computing, vehicle arrangement.