|  |  |
| --- | --- |
| Gerb-BMSTU_01 | **Министерство образования и науки Российской Федерации**  **Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**  **высшего образования**  **«Московский государственный технический университет**  **имени Н.Э. Баумана**  **(национальный исследовательский университет)»**  **(МГТУ им. Н.Э. Баумана)** |

ФАКУЛЬТЕТ «Информатика и системы управления» (ИУ)

КАФЕДРА «Системы обработки информации и управления» (ИУ5)

**РАСЧЕТНО-ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

***К НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЕ***

***НА ТЕМУ:***

**«**Автоматизированная система планирования работы телескопа автоматизированного оптического пункта**»**

Студент группы ИУ5-12М **\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_** С.С. Серов

Руководитель **\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_** В.М. Постников

*2019 г.*

**Министерство образования и науки Российской Федерации**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**

**высшего образования**

**«Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана**

**(национальный исследовательский университет)»**

**(МГТУ им. Н.Э. Баумана)**

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой ИУ5

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ В.М. Черненький

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

**ЗАДАНИЕ**

**на выполнение научно-исследовательской работы**

по теме «Автоматизированная система планирования работы телескопа автоматизированного оптического пункта»

Студент группы ИУ5-12М

Серов Сергей Сергеевич

Направленность НИР (учебная, исследовательская, практическая, производственная, др.)

исследовательская

Источник тематики (кафедра, предприятие, НИР) \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

График выполнения НИР: 25% к \_\_\_ нед., 50% к \_\_\_ нед., 75% к \_\_ нед., 100% к \_\_\_ нед.

***Техническое задание* \_\_\_\_**\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_Разработать схему АСОИиУ системы планирования объединяющую все ее подразделения\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_ Разработать разработать структурные схемы ЛВС\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_Оценить характеристики функционирования выбранного варианта удаленной связи ЛВС\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

***Оформление научно-исследовательской работы:***

Расчетно-пояснительная записка на 7 листах формата А4.

Перечень графического (иллюстративного) материала (чертежи, плакаты, слайды и т.п.)

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Дата выдачи задания « \_\_\_ » \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**Руководитель НИР**  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ В. М. Постников

**Студент \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_** С.С. Серов

# ВВЕДЕНИЕ

С каждым годом количество космических объектов, находящихся на околоземной орбите увеличивается в разы. По данным Госкорпорации «Роскосмос», в 2018 году количество новых фрагментов составило около 8 000 ед., что в 1,5 раза превышает показатели 2017г. В это же время становится актуальной проблема «загрязнения» околоземного пространства.

Вопрос опасных сближений приобретает всемирный характер, т.к. благодаря осколкам было повреждено несколько спутников, а также нанесен ущерб космической станции. В связи с этим необходимо иметь представление о имеющихся средствах и осколках, т.к. зная об обстановке в космосе, имея параметры орбит будет возможно контролировать «опасные сближения» и предостерегать будущие столкновения. Для получения этой информации требуется каждую ночь наблюдать космическую обстановку, для которой требуются алгоритмы работы оптических и радиосредств на ночь.

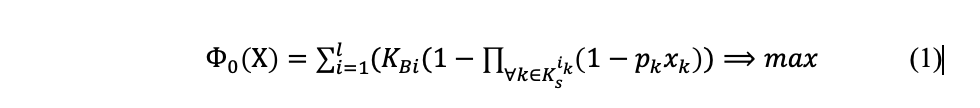
Для оптимизации работы телескопа требуется четкий план действий, расписанный по секундам, т.к. наблюдается явная нехватка ночного времени, чтобы подтвердить наличие всех объектов на своих местах. Учитывая тот факт, что количество «мусора» увеличивается в геометрической прогрессии, число задач также растет, а времени, в которое средство может работать нет.

Проект по разработке автоматизированной системы планирования работы является кране востребованным в современном мире, учитывая темпы роста объема работ.[4] [5] [6]

Данный проект позволяет оптимизировать алгоритм для работы оптических средств, разделяя объекты по основным критериям, учитывая степень важности наблюдения некоторых из них.

**Математическая модель оптимизации плана**

Для построения плана, с учетом задачи исследований, необходимо оптимизировать целевую функцию, представленную взвешенным математическим ожиданием числа обслуживаемых КО [2, 3]

где Kbi– коэффициент важности КО *i*.

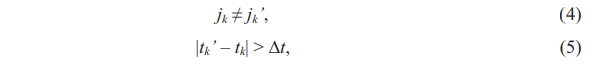
Оптимизация выполняется при следующих условиях. Ограничение на ресурс

где *Sj* – ресурс информационного средства *j*.

Ограничение на время: для любых *k Ks* и *k’ Ks*, удовлетворяющих следующим условиям



должно выполняться хотя бы одно из следующих неравенств



где ∆*t* – интервал, необходимый для восстановления готовности информационного средства к очередному обслуживанию.

Ограничение на количество обслуживаний одного и того же КО



где μ*i* – максимальное количество обслуживаний КО *i*.

Задача (1) – (6) относится к классу задач дискретной оптимизации [2-4], причем их решение представляется целесообразным в рамках комбинаторных методов [2-4, 6]. Комбинаторная оптимизация – отыскание среди структурированного конечного множества альтернатив наилучшего (относительно заданного критерия) подмножества объектов. Структурные особенности заданного конечного множества служат исходной предпосылкой для построения некоторого системно упорядоченного метода решения задачи, который используется вместо прямого перебора и сравнения всех альтернативных вариантов [2-3].

# Заключение

В данном обзоре показана значимость выбранной темы и теоретическая возможность ее реализации. В дальнейшей будут исследованы практические аспекты данной темы, а именно:

* зависимость от использования других методов оптимизации;
* степень заполнения плана;
* сжимаемость актуального списка объектов для получения наиболее востребованных результатов;
* количество потерь в зависимости от размера списка объектов;
* зависимость перечисленных выше параметров от выбранного алгоритма генерации знаний;
* сферы применения данного вида представления графов знаний.

В результате к выпускной квалификационной работе магистра будет разработана методика получения максимального времени наблюдения с минимальными потерями.

# СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Aizpurua, A., Harper, S., Vigo, M. Exploring the relationship between web accessibility and user experience (2016) International Journal of Human Computer Studies, 91, pp. 13-23.
2. Gapanyuk, Y., Lakomkin, E., Ionkin, S., Davtyan, M. MVC web framework based on eXist application server and XRX architecture (2011) CEUR Workshop Proceedings, 735, pp. 19-25
3. Kulakov, D.B., Semenov, S.E., Kulakov, B.B., Shcherbachev, P.V., Tarasov, O.I. Hydraulic Bipedal Robots Locomotion Mathematical Modeling (2015) Procedia Engineering, 106, pp. 62-70.
4. Sakulin, S., Alfimtsev, A., Solovyev, D., Sokolov, D. Web page interface optimization based on nature-inspired algorithms (2018) International Journal of Swarm Intelligence Research, 9 (2), pp. 28-46.
5. Mayorova, V.I. Concept of using innovative-educational university centers of space services as an innovation for space education (2012) Proceedings of the International Astronautical Congress, IAC, 12, pp. 10045-10049.
6. Sun, Q., Li, H., Campillo, J., (...), Wang, C., Zhang, Q. A Comprehensive Review of Smart Energy Meters in Intelligent Energy Networks (2016) IEEE Internet of Things Journal 3(4), pp.464-479.
7. Shen, J., Wei, X., Kraposhin, V.S., Vekshin, B.S. High cold plastic deformation of die steel 4Kh5VF1S subjected to hardening and tempering (2012) Metal Science and Heat Treatment, 53 (9-10), pp. 503-504.
8. Zubkov, N.N., Polyakov, A.F., Shekhter, Yu.L. The hydraulic characteristics of porous materials for a system of transpiration cooling (2010) High Temperature, 48 (2), pp. 231-237 .
9. Moness, M., Moustafa, A.M. A Survey of Cyber-Physical Advances and Challenges of Wind Energy Conversion Systems: Prospects for Internet of Energy (2016) IEEE Internet of Things Journal 3(2), pp.134-145
10. Ocaya, R.O., Terblans, J.J. C-language package for standalone embedded atom method molecular dynamics simulations of fcc structures (2010) Softwarex 5, pp.227-233 Open Access
11. Xu, J., Luo, X., Wang, G., Gilmore, H., Madabhushi, A. A Deep Convolutional Neural Network for segmenting and classifying epithelial and stromal regions in histopathological images (2016) Neurocomputing 191, pp.214-223
12. Jiao, Z., Gao, X., Wang, Y., Li, J. A deep feature based framework for breast masses classification (2016) Neurocomputing 197, pp.221-231
13. He, Y., Lei, J., Li, Y., Leung, C.H.C. A framework of query expansion for image retrieval based on knowledge base and concept similarity (2016) Neurocomputing 204, pp.26-32
14. Leng, B., Liu, Y., Yu, K., Zhang, X., Xiong, Z. 3D object understanding with 3D Convolutional Neural Networks (2016) Information Sciences 366, pp.188-201
15. Xu, Y., Wang, H., Herrera, F. A distance-based framework to deal with ordinal and additive inconsistencies for fuzzy reciprocal preference relations (2016) Information Sciences 328, pp.189-205
16. Lu, Q., Zhou, W., Li, H. A no-reference Image sharpness metric based on structural information using sparse representation (2016) Information Sciences 369, pp.334-346
17. He, C., Hu, C., Zhang, W., Li, X. A parallel primal-dual splitting method for image restoration (2016) Information Sciences 358-359, pp.73-91
18. Vázquez de Parga, M., García, P., López, D A sufficient condition to polynomially compute a minimum separating DFA (2016) Information Sciences 370-371, pp.204-220
19. Park, C., Kim, D., Oh, J., Yu, H. Using user trust network to improve top-k recommendation (2016) Information Sciences 374, pp.1339-1351
20. Menahem, E., Schclar, A., Rokach, L., Elovici, Y. XML-AD: Detecting anomalous patterns in XML documents(2016) Information Sciences 326, pp.71-88