

ИССЛЕДОВАНИЕ МЕТОДОВ ВИЗУАЛИЗАЦИИ АЛГОРИТМОВ РАЗМЕЩЕНИЯ ВИРТУАЛЬНЫХ МАШИН

Митрофанов Е. Ю.

(Санкт-Петербург, Университет ИТМО)

Научный руководитель – Перл И. А.

(Санкт-Петербург, Университет ИТМО)

Введение и постановка проблемы. Оптимальное размещение виртуальных машин в центрах обработки данных - одна из ключевых проблем для поставщиков и производителей оборудования. [1][4] Проблема размещения виртуальных машин является NP – сложной задачей [3] и не имеет единственного набора наиболее эффективных решений. Разнообразие алгоритмов [8] для решения вышеописанной задачи и широкий набор входных параметров приводит [5] к необходимости проведения сравнительного анализа решений и визуализации принципов работы для наглядного понимания.

Цель работы. В современном мире существует большое количество различных алгоритмов, используемых для размещения виртуальных машин в вычислительных центрах. Однако, чтобы принять правильное решение о выборе наилучшего из них, необходимо тщательно проанализировать их и провести сравнительный анализ.

Для снижения порога входа и упрощения понимания принципов работы подобных алгоритмов также необходимо визуализировать их и проанализировать полученные результаты. Цель данной работы - исследование возможных подходов к визуализации принципов работы нескольких наиболее распространенных алгоритмов, решающих задачу размещения виртуальных машин на основе данных трассировки из модели. Качественная и корректная визуализация алгоритмов даст наглядное представление об их работе, что сделает общую картинку более наглядной и поможет глубже понять происходящие процессы при выборе и сравнительном анализе этих решений, что в свою очередь способствует снижению порога входа для исследователей и инженеров в предметной области. [3]

Основная часть. В работе рассматриваются основные виды алгоритмов размещения виртуальных машин, в том числе эвристические алгоритмы и алгоритмы математической оптимизации. Также рассмотрены способы визуализации данных алгоритмов, включая графические и инфографические методы. В работе представлены примеры визуализации алгоритмов размещения виртуальных машин и рассмотрены преимущества и недостатки каждого метода. В заключении даны рекомендации по выбору наиболее подходящего метода визуализации в зависимости от задачи и целей исследования.

Также, в работе рассмотрено множество инструментов визуализации – различные библиотеки и open-source приложения, JS – фреймворки для двумерной визуализации, а также полноценные игровые движки для трехмерной визуализации. Проведен анализ популярных VMP алгоритмов с целью выбора наилучшего подхода к визуализации – от самых простых, решающих задачи «Bin Package Problem», до генетических алгоритмов, принимающих на вход множество данных. [6] Описанные в работе алгоритмы проанализированы с точки зрения выбора инструментов визуализации и применимых подходов. Полученные при исследовании данные помогут в дальнейшем при визуализации.

Выводы. Исследование методов визуализации алгоритмов размещения виртуальных машин в вычислительных центрах показало, что визуализация может существенно улучшить понимание и анализ процесса размещения виртуальных машин в вычислительных центрах. Рассмотрены различные методы визуализации, включая графические и инфографические, и представлены примеры их применения для конкретных алгоритмов размещения виртуальных машин.

В результате исследования:

1. Были проанализированы разные способы визуализации и алгоритмы размещения виртуальных машин;
2. Для каждого алгоритма предложен оптимальный подход к визуализации его работы;
3. Проведено сравнение алгоритмов с точки зрения выбора инструментов визуализации; предложены наиболее продуктивные подходы к выбору метода визуализации.
4. Сделан вывод о необходимости качественной динамической визуализации, так как такой подход существенно влияет на понимание принципов работы ранее описанных процессов.

В целом, исследование показало, что корректная и качественная визуализация является эффективным инструментом для анализа и сравнения алгоритмов размещения виртуальных машин в вычислительных центрах, и может значительно сократить время, необходимое для принятия решений и улучшения качества размещения.

Список использованных источников:

1. Hamid Talebian, Abdullah Gani, Mehdi Sookhak. Optimizing virtual machine placement in IaaS data centers // Cluster Computing. - 2020
2. Anastasiya Malinovskaya. Solving the Bin Packing Problem in warehousing and logistics // Anylogic. – 2022
3. Anja Strunk. Costs of virtual machine live migration. // IEEE Eighth World Congress on Services. - 2012
4. A. Beloglazov, J. Abawajy, and R. Buyya. Energy-aware resource allocation heuristics for efficient management of data centers for Cloud computing. // Future Generation Computer. - 2012
5. Д.О. Дазарев, Н.Н. Кузюрин. Об онлайн-алгоритмах для задач упаковки в контейнеры. // Московский физико-технический институт. Труды ИСП РАН, том 30, вып. 4. – 2018
6. Kendall, Graham. Memory Allocation Strategies. // G53OPS - Operating Systems. - 2014
7. Fikru Feleke Moges, Surafel Lemma Abebe. Energy-aware VM placement algorithms for the OpenStack Neat consolidation framework // Journal of Cloud Computing. - 2019