

Рецензия

На квалификационную работу студента 4 курса НГУ А.Н. Каньшина

«Автоматизация измерений поперечных размеров пучка в бустере БЭП»

Представленную на соискание степени бакалавра физики.

Работа А.Н. Каньшина посвящена автоматизации измерений поперечных размеров, угла наклона и координат пучка в бустере БЭП. Измерение поперечных размеров и координат пучка является важной задачей для системы диагностики пучка любого современного ускорителя. На бустере БЭП данная проблема была решена ранее, однако в связи с устареванием оборудования и изменением подходов к разработке программного обеспечения системы управления, возникла необходимость ее повторного решения. Поэтому актуальность работы не вызывает сомнения. Из представленного текста понятно, что А.Н. Каньшин разработал программное обеспечение на основе TANGO, выполняющее получение данных с фотокамер, их обработку и доставку результатов клиентам. Так же автором разработан графический клиент для операторов ускорителя и средства тестирования алгоритмов обработки данных. Автором было показано, что производительность его алгоритмов достаточна для обработки каждого кадра на имеющемся оборудовании. Проведена оценка пропускной способности TANGO при передаче изображений, на мой взгляд некорректная.

Имеются следующие замечания по существу представленной работы:

1. Во введении сказано «работа посвящена разработке системы автоматизированного измерения параметров пучка». Однако далее в тексте рассматривается только разработка программного обеспечения для такой системы, а аппаратная часть системы не рассматривается, и даже не описана. Так, не ясно, как и к какому количеству компьютеров будут подключены камеры на БЭП и какая пропускная способность у их интерфейсов. Так же в приведенной схеме отсутствует светофильтр для уменьшения светового потока, который насколько я знаю есть. Далее по тексту есть еще несколько мест, в которых программное обеспечение выдается за систему автоматизированного измерения.
2. В работе присутствуют фрагменты, отношение которые к решаемой задаче не понятно. Например, в пункте 1.1 приведено заимствованное описание характеристик синхротронного излучения, но по приведенным формулам вычислений для случая БЭП не сделано, и ни каких других выводов – тоже. Пункт 2.1.2 Содержит описание выполнения тестовой задачи для освоения TANGO, которая отношения к системе диагностики БЭП не имеет.
3. Требования к программному обеспечению плохо систематизированы, то есть разбросаны в различные места текста. Некоторые требования сомнительные и не имеют пояснений. Например, утверждается, что необходимо успевать обрабатывать данные с каждого кадра. Однако ни каких пояснений зачем это нужно – нет. Разумеется, высокая производительность алгоритмов обработки – это их достоинство, и существуют задачи для которых это важно.
4. В тексте приведена численная оценка ошибки вычисления большой полуоси эллипса. При проведении оценки не изучено, какое разрешение кадра и разрядность точки использовались и как эти параметры влияют на результат его оценки. Оценка опирается на непонятно откуда возникшее предположение о том, что уровень шумов камеры не превышает 10-15%.
5. При описании оценки пропускной способности передачи данных не указаны условия передачи (откуда и куда происходила передача, пропускные способности интерфейсов). Т.к. старая система камер базируется на 100 Мбит/с Ethernet, можно предположить, что передача данных происходит в этой же сети, тогда вероятно именно сеть ограничивает общую пропускную способность. Далее в заключении делается вывод, что пропускная способность TANGO сравнима с пропускной способностью сети, что подтверждает правильность моего предположения о пропускной способности сети. Однако это утверждение не вполне корректно, так как работает только при передаче достаточно большого объема данных как одного

целого. При передаче множества атрибутов небольшого размера ситуация вероятно будет другой.

6. Перед отправкой клиенту изображение предлагается сжимать, т.к. передача несжатых изображений с требуемой скоростью в имеющейся инфраструктуре не возможна. Для этого предлагается масштабировать изображение и использовать стандартные алгоритмы сжатия, применяемые в форматах изображений GIF, JPEG, PNG. По приведенным картинкам можно оценить площадь, занимаемую изображением пучка как 3 – 10 % от площади кадра. Таким образом предварительное кадрирование изображение помочь его сжатию. В том числе тем что на входе у алгоритма сжатия будет меньше данных и их обработка будет меньше нагружать процессор. Стоит отметить, что в работе использовался компьютер с процессором intel core 2 duo 2*1.6 ГГц, для которого найдены характерные времена необходимые на вычисление параметров пучка для одного кадра. Обработка данных происходит в отдельном потоке, при этом на том же процессоре будет выполняться сжатие данных, которое тоже потребует заметного процессорного времени. При этом разумно предположить, что оценка пропускной способности в пункте 3.2.4 (достаточной для работы 5ти камер) не реализуется из-за нагрузки на процессор, и вместо 5 камер одновременно работать смогут максимум две, а вероятно даже одна камера. Далее в заключении утверждается что система способна работать с 20 камерами, откуда получилась эта цифра не ясно. Выбор формата JPEG плохо обоснован, сравнение производительности и степени сжатия для имеющихся данных не проведено. Не рассмотрен вариант дифференциального сжатия последовательности кадров, которое применимо для видео.
7. На приведенном изображении окна клиентской программы присутствует 8 камер, хотя ранее по тексту есть утверждение что на бустере БЭП всего 6 выводов СИ задействованных под камеры.
8. В работе не указано в каком диапазоне токов пучка возможна надежная работа описанной системы. Не рассмотрено автоматическое управление временем экспозиции при изменении тока пучка, или другие способы увеличения динамического диапазона системы. Подобная автоматика очевидно нужна, так как при ручной настройке можно будет полагаться только на данные записанные под непосредственным наблюдением специалиста. Так же при корректной настройке камер при из помощи можно оценивать ток пучка.

Считаю, что большинство замечаний больше касаются качества изложения чем самой работы. Квалификационную работу А.Н. Каньшина оцениваю на «Отлично» и рекомендую присвоить дипломнику степень бакалавра.

рецензент,

н.с. ИЯФ СО РАН Еманов Ф.А.