

**Цифровое видеонаблюдение.**  
**Расширяем возможности с помощью шины PCI-X.**

**Содержание**

<b>ВСТУПЛЕНИЕ</b>	<b>2</b>
<b>ВЫБОР МАТЕРИНСКОЙ ПЛАТЫ</b>	<b>3</b>
<b>КОНФИГУРАЦИЯ КОМПЬЮТЕРОВ</b>	<b>4</b>
<b>ТЕСТОВАЯ ПРОГРАММА</b>	<b>5</b>
<b>ТЕСТИРОВАНИЕ</b>	<b>6</b>
<b>ИТОГИ ТЕСТОВ</b>	<b>9</b>
<b>ВМЕСТО ПОСЛЕСЛОВИЯ</b>	<b>10</b>

## ВСТУПЛЕНИЕ

Большое предприятие сейчас редко обходится без **CCTV** - **системы охранного видеонаблюдения**, эта необходимость диктуется требованиями к безопасности. Понятное желание владеть обстановкой на предприятии сталкивается с рядом проблем, одна из которых – выбор адекватной системы видеонаблюдения.

Конечно, можно использовать обычные видеокамеры, которые 24 часа в сутки будут передавать на экраны мониторов, а несколько видеомagneтофонов будут записывать всё происходящее на объекте. Вот только одной видеокассеты хватит максимум на шесть часов записи в режиме **LP**. И если каналов записи несколько, то число видеокассет будет расти не по дням, а по часам. Еще стоит упомянуть про скорость доступа к записанной информации, о невозможности реализации мгновенной фотографии, увеличения интересующего фрагмента, настройки выполнения задания по наступлению события – список можно продолжать долго. В итоге руководитель сталкивается с тем, что аналоговая система видеонаблюдения не справляется с растущими требованиями к **CCTV**.

В сложившейся ситуации оптимальным выходом является реализация цифровой **CCTV**.

Основа цифровой **CCTV** – сервер, с большим объемом хранимой информации, с высокой отказоустойчивостью за счет реализации **RAID** массива, высоким быстродействием и профессиональным программным обеспечением.

Но даже самая мощная программа, обеспечивающая полный набор возможностей **CCTV**, может споткнуться именно из-за неумело подобранных комплектующих компьютера. Ведь необходима поддержка передачи видео в режиме реального видео – это 25 кадров в секунду и с разрешением кадра, достаточным для внятного восприятия изображения. Но простого отображения также недостаточно, необходимо производить запись изображения на жесткий диск компьютера, зачастую с ведением списка событий, детекцией движения и т.д. Здесь происходит оперирование большими объемами информации, и чем больше объект, тем выше требования к способности компьютера управлять этой информацией с максимальной производительностью.

Поэтому особое внимание при выборе «железа» для рабочей станции уделяется пропускной способности материнской платы и производительности процессора. И если с процессорами все более-менее ясно, то с возможностями шин все не так просто, как может показаться на первый взгляд. Сейчас наиболее скоростными на материнских платах являются шины **PCI**, **PCI-E** и **PCI-X**.

А так как при изготовлении плат видеозахвата наиболее отработанными являются технологии для шин **PCI** и **PCI-X**, то возможности этих шин для построения **CCTV** очень заманчивы.

## ВЫБОР МАТЕРИНСКОЙ ПЛАТЫ

Специалисты тестовой лаборатории **НПК СоюзСпецАвтоматика** провели несколько тестов, где исследовали производительность цифровой системы **CCTV**, используя сочетания **PCI-X + PCI**, либо **PCI + PCI**, при разных режимах цветности, размерах кадра и записи.

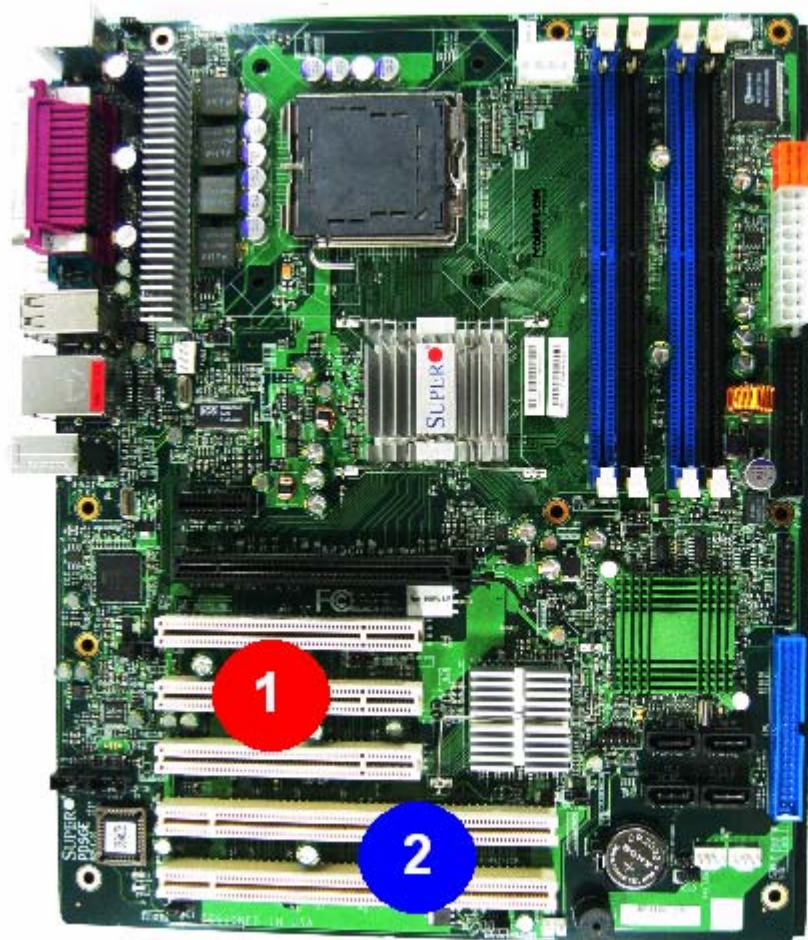
Главная цель тестирования – выяснить, какие преимущества даёт применение технологии разбиения потоков с плат видеозахвата по разным шинам, и какой процессор нужен для обработки этих потоков.

В качестве платформы для тестовой конфигурации была выбрана материнская плата **SuperMicro PDSGE**. Выбор именно этой платы был обусловлен тем, что она поддерживает установку процессора **Pentium 4**, а также двухъядерных процессоров **Pentium D** и имеет необходимые для тестов шины **PCI** и **PCI-X**, а такой набор на материнских платах встречается не очень часто.

Другие платы в таком сочетании рассчитаны на установку процессоров **Intel Xeon**, что делает систему в целом очень дорогой.

Вторым вариантом было предложение от **Asus**, но так как это предложение появилось совсем недавно, мы им воспользуемся в следующий раз.

Подробнее про **SuperMicro PDSGE** можно посмотреть тут: <http://www.supermicro.ru/products/mb-pd/pdsge.html>.



- 1 3 слота шины PCI
- 2 2 слота шины PCI-X

Расположение портов PCI и PCI-X на материнской плате

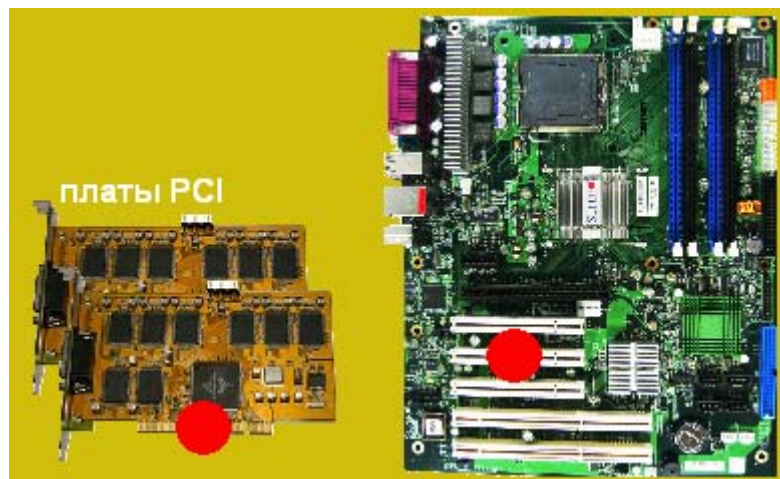
Плата **SuperMicro PDSGE**, использованная в тесте, содержит на шине **PCI** три слота, на шине **PCI-X** – два слота.

Также в тестах использовались высокопроизводительные платы видеозахвата для профессиональных систем видеонаблюдения - **P8\_2 PCI** и **P8\_2 PCI - X**.

## КОНФИГУРАЦИЯ КОМПЬЮТЕРОВ

Итак, тестовая конфигурация первого компьютера (PC 1):

Материнская плата	SuperMicro PDSGE.
Процессор	Intel Pentium D 830.
Оперативная память	Samsung 2 x 256 M6 DDR2, 667 MHz.
Жесткий диск	Seagate Barracuda 2 x 200 Гб, 7200 об/мин, SATA-II.
Видеокарта	ASUS EAX X 300SE T PCI-E.
Плата видеозахвата	2 x P8_2 PCI.



На первом компьютере использовалась только шина PCI

Тестовая конфигурация второго компьютера (PC 2):

Материнская плата	SuperMicro PDSGE.
Процессор	Intel Pentium D 830.
Оперативная память	Samsung 2 x 256 M6 DDR2, 667 MHz.
Жесткий диск	Seagate Barracuda 2 x 200 Гб, 7200 об/мин, SATA-II.
Видеокарта	ASUS EAX X 300SE T PCI-E.
Платы видеозахвата	P8_2 PCI и P8_2 PCI-X.



На втором компьютере использовались шины PCI и PCI-X

## ТЕСТОВАЯ ПРОГРАММА

Для тестирования применялась программа «КОДОС-ВИДЕОСЕТЬ 4.7», которую можно использовать для проверки возможностей компьютерных систем в такой конфигурации.

Программа «КОДОС-ВИДЕОСЕТЬ 4.7» - полноценная программа для профессионального использования в охранном видеонаблюдении с широкими возможностями настройки и работы, высокой устойчивостью в эксплуатации.

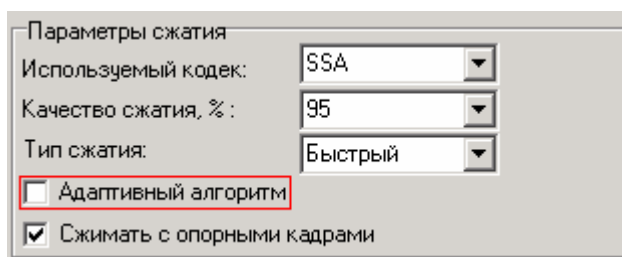
Тестирование производилось в трех режимах захвата видеопотока. В первом размер кадра был **384x288** точек, во втором – **768x288** точек, третий режим был самым тяжелым - **768x576** точек с включенным режимом «Deinterlace». Данный режим предназначен для сглаживания так называемой «гребенки», возникающей на границах изображения движущегося объекта. Возникновение такой гребенки характерно именно при высоких разрешениях и связано с чересстрочной развёрткой, применяемой в подавляющем большинстве современных аналоговых камер.

Также рассматривались разные цветовые режимы изображения – полноцветный **RGB (24 бит на пиксель)**, сжатый цветной **YUV 4:2:2 (16 бит на пиксель)** и черно-белый **Y8 (8 бит на пиксель)**.

Для выявления производительности системы в целом, производился анализ работы системы при включенном и выключенном режиме записи.

Для снижения нагрузки на процессор, в программе «КОДОС-ВИДЕОСЕТЬ» был выключен «Адаптивный алгоритм», это увеличивает размер сжатого кадра на 5-15%, но зато даёт выигрыш в скорости на те же 5-15%.

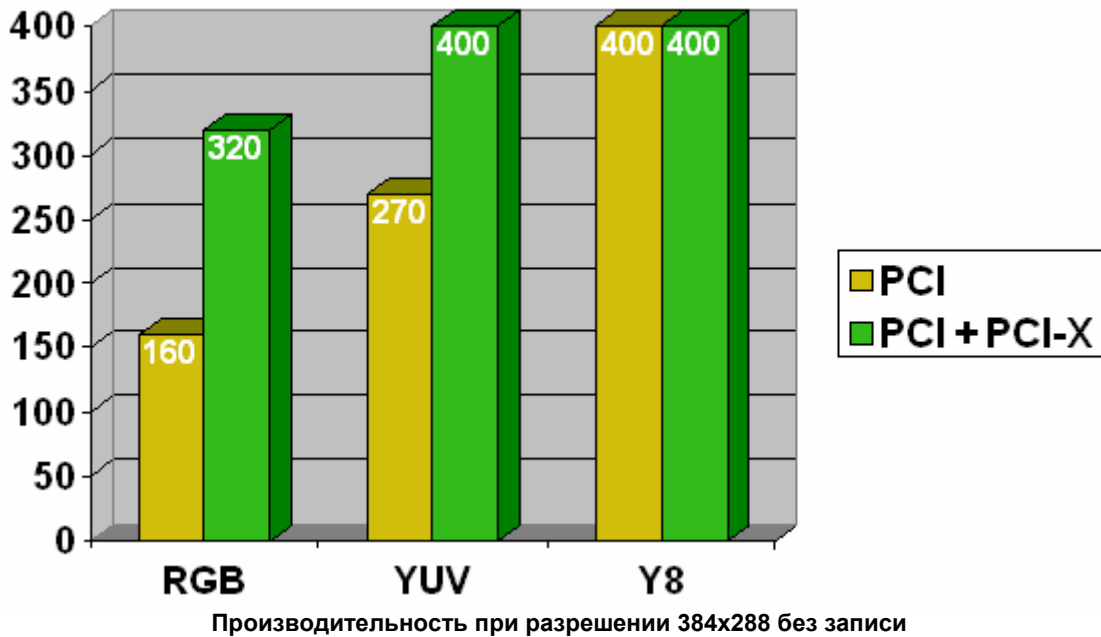
Адаптивный режим отключается в панели «Настройки» («Операции»⇒«Настройки», либо клавишами **Ctrl+A**). В дереве «Конфигурация» выбирается ветвь «Архив», в правой части убирается флажок «Адаптивный алгоритм». Остальные настройки были оставлены по умолчанию, как оптимальные.



Отключение «Адаптивного алгоритма»

## ТЕСТИРОВАНИЕ

Размер кадра – 384x288. Запись выключена.

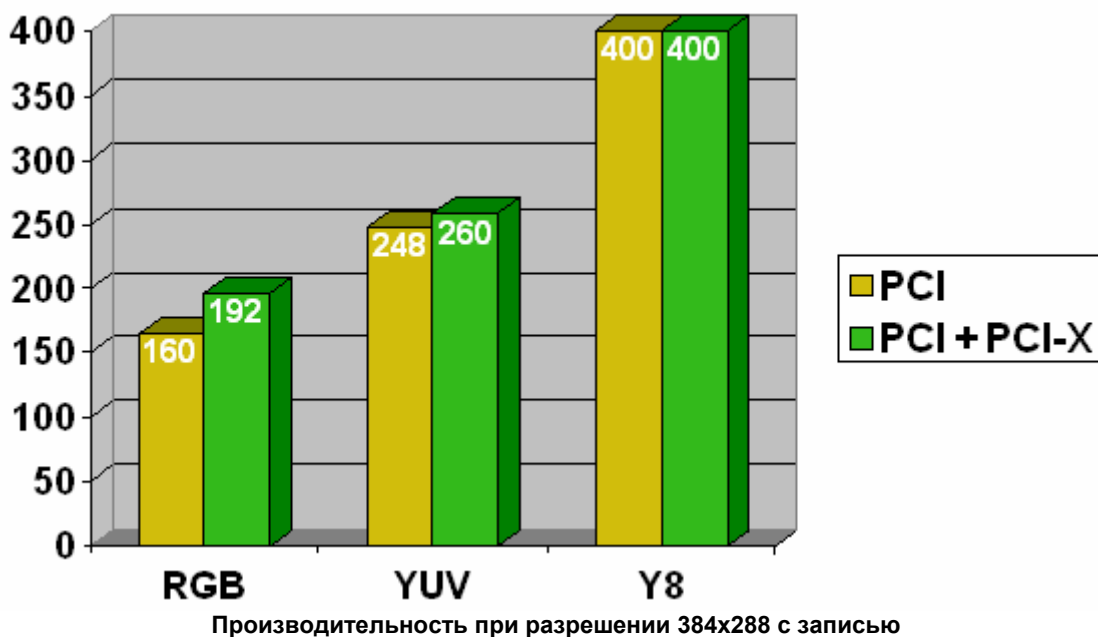


Использование шин **PCI+PCI-X** на втором компьютере дает двукратный прирост скорости в режиме **RGB**, а это **20** кадров в секунду на канал в среднем, против **10** кадров на канал при использовании только шины **PCI** на первом компьютере.

В режиме **YUV** передача видео при использовании шин **PCI+PCI-X** на втором компьютере выходит на **25** кадров в секунду на всех каналах, при использовании только шины **PCI** на первом компьютере – всего **16-17** кадров в секунду на канал.

При черно-белом режиме пропускной способности одной шины **PCI** достаточно для реализации **25** кадров в секунду на всех каналах.

Запись включена.



Оба компьютера выдают **25** кадров в секунду только в черно-белом режиме.

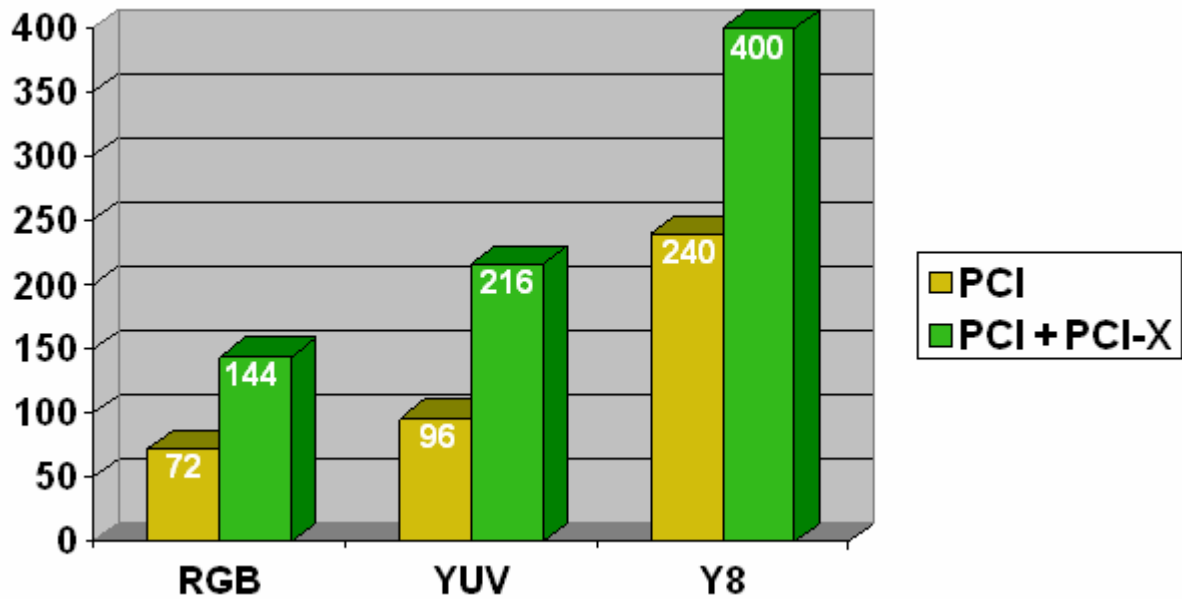
В режиме **YUV** второй компьютер (шина **PCI+PCI-X**) выдаёт всего **15** кадров в секунду на канал.

В режиме **RGB** у второго компьютера (шина **PCI+PCI-X**) производительность составила **12** каналов в секунду на канал и около **10** – у первого (шина **PCI**).

Включение записи нагружает процессор, ему приходится обрабатывать не только информацию с двух шин, но и процесс записи.



Размер кадра – 768x288. Запись выключена.



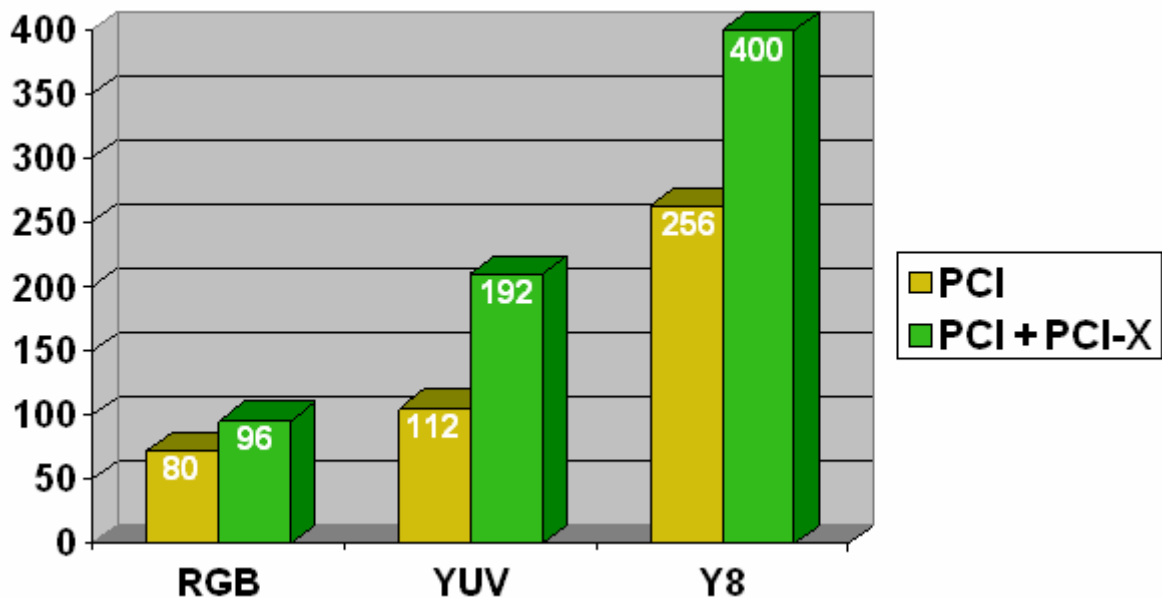
Производительность при разрешении 768x288 без записи

Здесь получен двукратный прирост в режиме **RGB**, в среднем **девять** кадров в секунду на канал у второго компьютера (**PCI+PCI-X**), против **четырёх-пяти** у первого (**PCI**).

В режиме **YUV** прирост более существенный. Если первый компьютер (**PCI**) выдавал в среднем **шесть** кадров в секунду, то второй (**PCI+PCI-X**) добился устойчивых **13-14** кадров в секунду на канал.

В черно-белом режиме первый компьютер (**PCI**) уже не справлялся с таким разрешением и выдал всего **15** кадров в секунду. Второй компьютер (**PCI+PCI-X**) уверенно держал полнопотокное видео на всех каналах.

Запись включена.

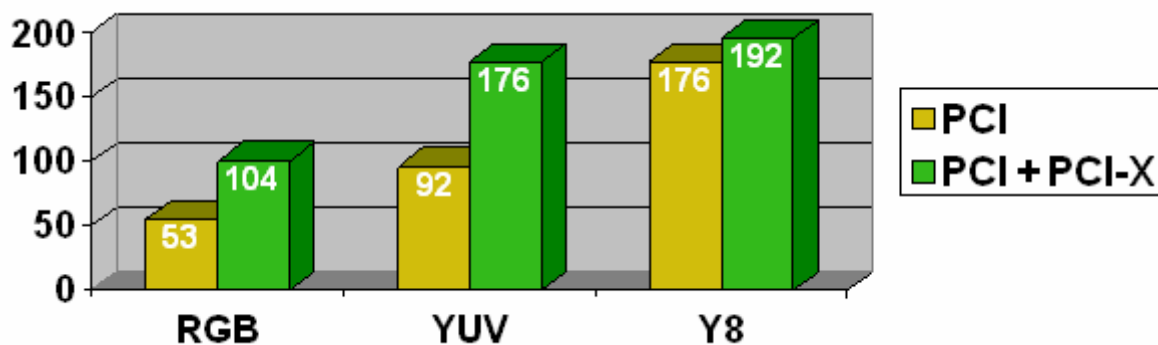


Производительность при разрешении 768x288 с записью

Производительность уменьшилась незначительно по сравнению с режимом без записи и только на втором компьютере (**PCI+PCI-X**) - до **шести** кадров в режиме **RGB** и до **12** в режиме **YUV**.

Включение записи нагружает процессор, ему приходится обрабатывать не только информацию с двух шин, но и процесс записи, как и в случае с размером кадра **384x288**.

Размер кадра – 768x576, deinterlace. Запись выключена.



Производительность при разрешении 768x576, deinterlace, без записи

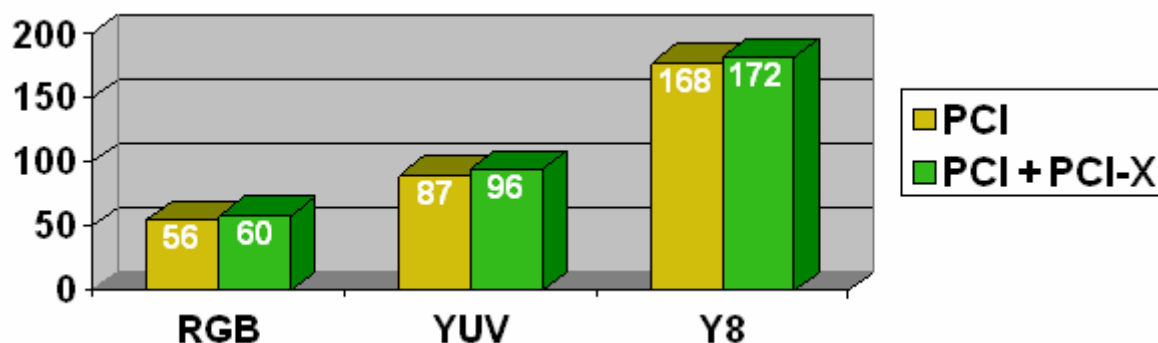
Итак, первый компьютер (PCI) выдает **три** кадра в секунду на канал при цветности **RGB**, второй (PCI+PCI-X) – **шесть с половиной**.

В режиме **YUV** первый компьютер (PCI) выдает **пять-шесть** кадров в секунду на канал, второй (PCI+PCI-X) – **11**.

В черно-белом режиме **11** кадров в секунду на канал у первого компьютера (PCI) и **12** у второго (PCI+PCI-X).

Общее снижение количества кадров при этом режиме, по сравнению с вышеописанными, связано с тем, что процессор не справляется с обработкой такого большого потока.

Запись включена.



Производительность при разрешении 768x576, deinterlace, с записью

При включенном режиме записи производительность становится еще меньше в связи с увеличившейся нагрузкой на компьютер. На втором компьютере (PCI+PCI-X) преимущество в использовании шины **PCI-X** сведено на нет – процессор перегружен, производительность практически такая же как у первого компьютера (PCI).



## ИТОГИ ТЕСТОВ

### Данные по результатам тестирования

цвет	Размер кадра	Захват PC 1 Кадров в секунду	Захват PC 2 Кадров в секунду	Общий поток PC1 Мбит/сек	Общий поток PC2 Мбит/сек	Загрузка процессора PC 1	Загрузка процессора PC 2
Воспроизведение							
RGB 24	384x288	160	320	405	810	20%	40%
YUV 16		272	400	459	675	35%	50%
Y8		400	400	337,5	337,5	12%	12%
RGB 24	768x288	72	144	364,5	729	20%	40%
YUV 16		96	216	324	729	35%	50%
Y8		240	400	405	675	12%	20%
RGB 24	768x576	53.2	104	538,65	1053	20%	40%
YUV 16		92.6	176	625,05	1188	40%	60%
Y8		176	192	594	648	12%	15%
Воспроизведение + запись							
RGB 24	384x288	160	192	405	486	40%	90%
YUV 16		248	260	418,5	438,75	70%	95%
Y8		400	400	337,5	337,5	80%	85%
RGB 24	768x288	80	96	405	486	60%	90%
YUV 16		112	192	378	648	60%	95%
Y8		256	400	432	675	80%	85%
RGB 24	768x576	56	60	567	607,5	70%	90%
YUV 16		87.6	96	591,3	648	80%	95%
Y8		168	172	567	580.5	90%	95%

На основании проведенного тестирования и полученных результатов можно сделать следующие выводы.

Применение шин **PCI-X + PCI** удваивает производительность системы практически на всех режимах, вплоть до режима «**Размер видеоокна – 768x576, deinterlace. Запись выключена**». Поэтому можно получить существенный прирост **FPS** не за счет покупки нового, более дорогого оборудования, а только за счет разумного использования имеющихся ресурсов.

При самом тяжелом режиме - «**Размер видеоокна – 768x576, deinterlace. Запись включена**» наблюдается снижение производительности второго тестового компьютера с использованием **PCI** и **PCI-X**, по сравнению с режимом без записи. Это обусловлено нагрузкой на процессор, который не успевает обрабатывать высокий поток и производить запись. Однако следует учитывать, что тестирование производилось при **16** канальном видеопотоке, режим записи был включен постоянно, а это большая нагрузка. При меньшем числе каналов и включении режима записи по детектору движения такой конфигурации вполне хватит для реализации **CCTV** среднего уровня. Ситуация, когда движение есть на всех камерах и со всех камер необходима запись, встречается достаточно редко. Вдобавок, для **CCTV** редко необходимы **25** кадров в секунду, поэтому при снижении числа кадров в секунду до **трех-четырёх**, нагрузка на систему также снизится. Такое число кадров является достаточным для большинства **CCTV**. Практика показывает, что при просмотре архивных записей скорость в **восемь** кадров в секунду воспринимается практически как полнопотокное видео, для анализа ситуаций вполне достаточно **четырёх** кадров в секунду.

В результате тестов было получено, что производительность системы **CCTV** есть грамотно установленный баланс между возможностями шин **PCI** и **PCI-X** и мощным процессором. При большом потоке пропускной способности шины **PCI** не хватает и, несмотря на то, что процессор загружен не полностью – **FPS** мал.

Пропускная способность шин **PCI** и **PCI-X** достаточна для больших потоков, но уже не справляется процессор, и, как итог, - невысокий **FPS**.

В дальнейшем, для увеличения производительности на самом тяжелом режиме, с постоянной записью на всех каналах следует подбирать более мощный процессор, например **Pentium Core 2 Duo**. Этот процессор позволяет увеличить производительность системы и задействовать все возможности шин **PCI** и **PCI-X**.

Обычно для решения подобных задач используют двухпроцессорные серверы с процессорами **Intel Xeon**. Результаты теста показывают, что при правильном подборе комплектующих можно построить хорошую систему видеонаблюдения со значительно меньшими затратами.

## ВМЕСТО ПОСЛЕСЛОВИЯ

Специалисты тестовой лаборатории НПК «СоюзСпецАвтоматика», не удовлетворившись полученными результатами, решили выжать максимум из имеющейся конфигурации.

И раз шины уже не мешали нашим специалистам, то взгляд закономерно упал на виновника снижения производительности в тяжелых режимах – процессор. Если процессор не успевает обрабатывать информацию, значит надо ему помочь, решили они. Процессор **Intel Pentium D 830**, использовавшийся в тестах был подвергнут разгону.

В этих целях была увеличена частота материнской платы с заводских **3.0 ГГц** до лабораторных **3.2 ГГц**. После непродолжительной работы стал перегреваться чипсет материнской платы, и разгон пришлось прекратить.

В угоду бесшумности на этой плате стояла пассивная система охлаждения, которая, по всей видимости, не рассчитана даже на небольшой разгон.

Конечно, попытка разгона на этом не закончена, более того, сейчас идет тестирование системы именно с разогнанным процессором. Но об этом – в следующей статье.

Кстати, любой желающий может провести подобные тесты у себя дома, на своем компьютере, имея всего одну или две камеры и используя программу «КОДОС-ВИДЕО».

Полнофункциональная программа для **CCTV «КОДОС-ВИДЕО»** на два канала расположена по адресу: <http://www.kodos.ru/gratis.html>. И весит она совсем немного – **24.7 МБ**.

Отличием от «КОДОС-ВИДЕОСЕТЬ 4.7», является то, что она обслуживает максимум две камеры, сетевые возможности отключены.

Программа «КОДОС-ВИДЕО» работает без защиты от копирования и является свободно распространяемой бесплатной программой (**freeware**).

### Авторы:

Антон Зайцев - начальник отдела разработки ПО НПК «СоюзСпецАвтоматика», e-mail: [anton@kodos.ru](mailto:anton@kodos.ru)  
Алексей Бадиль - технический писатель НПК «СоюзСпецАвтоматика», e-mail: [badyl@kodos.ru](mailto:badyl@kodos.ru)