



СВД ВСТРАИВАЕМЫЕ СИСТЕМЫ

Руководство по настройке мульти-мониторных конфигураций в системах на базе QNX 4.25 при использовании графического драйвера Pg.i915

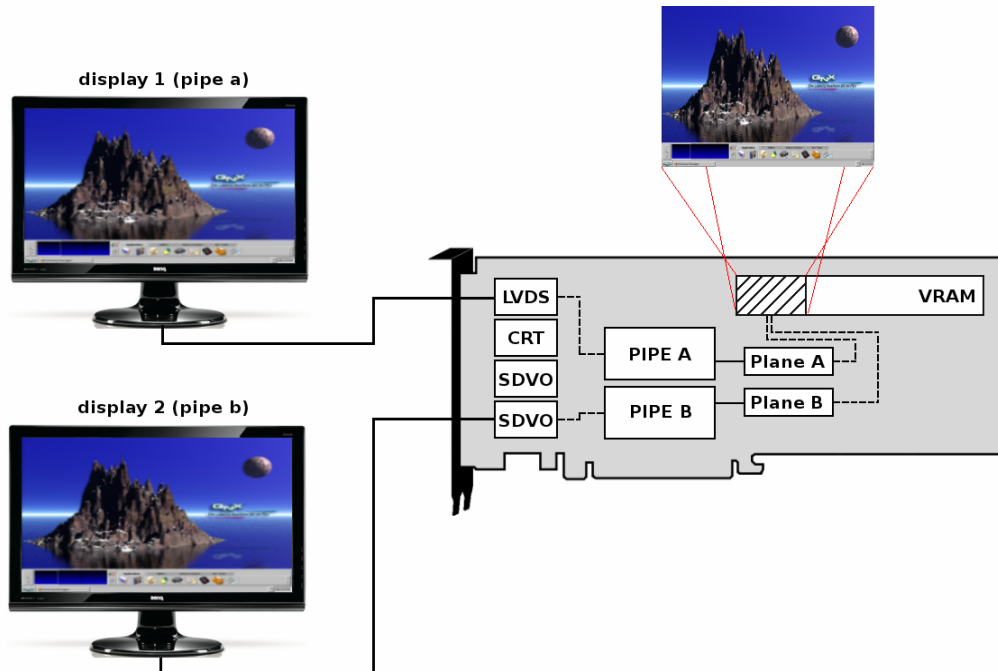
Оглавление

1. Особенности драйвера Pg.i915
2. Конфигурационный файл драйвера, настройка видео-режима
 - 2.1 Основные опции драйвера (файл: i915.conf)
 - 2.2 Инструкция запуска драйвера (файл: crt.<node>)
3. Дополнительный функционал драйвера
 - 3.1 Настройка LCD матрицы
 - 3.2 Поворот изображения на 180°
 - 3.3 Альтернативный VGA mode switcher
 - 3.4 LCD downscaling
4. 2D акселерация
5. Известные проблемы

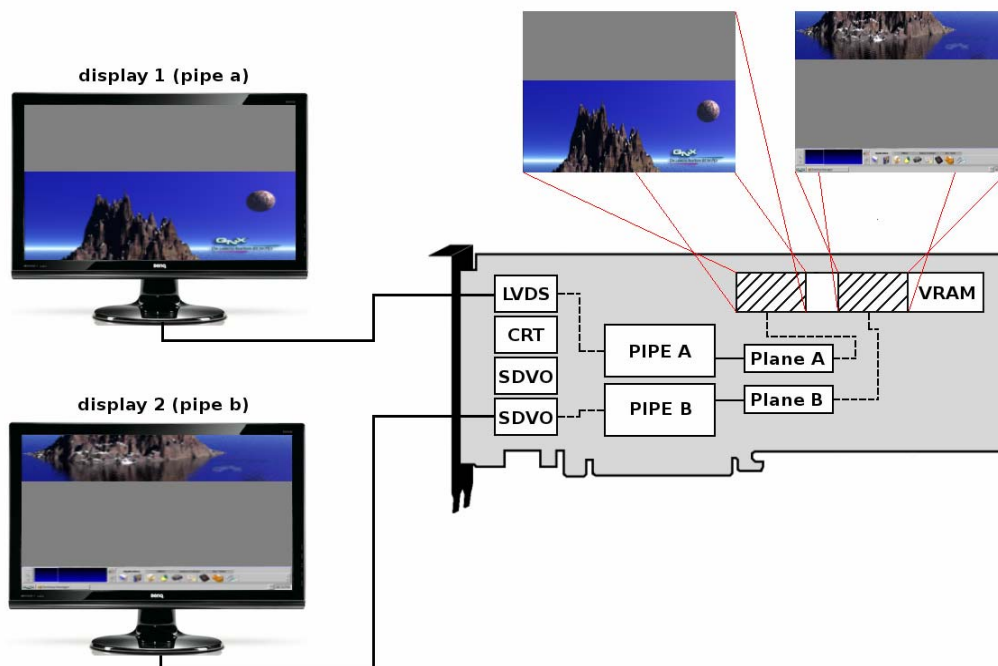
1. Особенности драйвера Pg.i915

Графический драйвер P*g.i915* позволяет настраивать мульти-мониторные конфигурации на контроллерах семейства i915 / i945 / i965. Доступны следующие варианты настройки окружения:

- зеркалирование изображения на нескольких независимых портах графического контроллера (режим “**clone**”):



- отображение 2х независимых изображений на различных портах графического контроллера (режим “**dual**”):



2. Конфигурационный файл драйвера, настройка видео-режима

Конфигурационный файл графического драйвера должен быть расположен по адресу:

```
/qnx4/graphics/drivers/i915.conf
```

Считывается из файла первая не закомментированная строка, содержащая текст. Опции должны быть отделены друг от друга запятыми, не допускаются пробелы. Если требуется перечислить несколько значений для одной опции, они должны быть отделены друг от друга символом “|”.

```
#  
→ dispmode=clone,lvds_type=dual,lvds_w=1280,lvds_h=1024,enable=evm|r180a  
#
```

файл: i915.conf

2.1 Основные опции драйвера (файл: i915.conf)

При настройке видео-режима необходимо редактировать конфигурационный файл драйвера совместно с инструкцией запуска драйвера, которая размещается в файле: `/etc/config/trap/crt.<node>`.

Основные опции драйвера:

<code>dispmode</code>	- режим функционирования: “clone” (default); “dual”
<code>1st</code>	- ассоциированные порты первого дисплея (pipe a)
<code>2nd</code>	- ассоциированные порты второго дисплея (pipe b)
<code>2ndxres</code>	- разрешение 2 дисплея по координате X (в пикселях)
<code>2ndyres</code>	- разрешение 2 дисплея по координате Y (в пикселях)
<code>2ndrrate</code>	- частота обновления (в Hz)
<code>2ndformat</code>	- глубина цвета (в битах)

файл: i915.conf

Опция “**dispmode**” позволяет выбрать режим зеркалирования (значение “clone”, используется по умолчанию), либо же формирования двух независимых изображений (значение “dual”). Опции “**2ndxres**”, “**2ndyres**”, “**2ndrrate**” и “**2ndformat**” предназначены для формирования на втором дисплее соответствующего видео-режима. Данная группа опций **обязательна** к заполнению для режима “**dispmode=dual**”. Режим “1280x1024@60Hz, 32bpp” можно определить следующим образом:

```
2ndxres=1280,2ndyres=1024,2ndrrate=60,2ndformat=32
```

файл: i915.conf

Для каждого дисплея в режиме “**dispmode=dual**” может быть задано некоторое количество выходных портов графического контроллера, на которые необходимо перенаправить вывод соответствующего изображения.

Доступные значения опций “**1st**” и “**2nd**”:

crt	- VGA монитор
lvds	- LCD матрица, подключенная через LVDS интерфейс. Рекомендуется сочетать с опциями "lvds_w" и "lvds_h". Данный интерфейс нельзя комбинировать с другими портами.
sdvob	
sdvoc	- DVI/LVDS/DP интерфейсы, реализующие SDVO
off	- Значение для отладки (не рекомендуется применять)

файл: i915.conf

Пример: вывод изображения в режиме “**clone**” (порты всегда распределяются следующим образом: pipe a → CRT|SDVOB|SDVOC; pipe b → LVDS):

dispmode=clone

файл: i915.conf

Пример: вывод изображения в режиме “**dual**”, причем дисплей 1 должен быть ассоциирован с CRT и SDVOB, а второй дисплей с LVDS (установить на втором мониторе разрешение “1280x1024@60Hz, 32bpp”):

dispmode=dual,1st=crt|sdvob,2nd=lvds,2ndxres=1280,2ndyres=1024,2ndrrate=60,2ndformat=32

файл: i915.conf

2.2 Инструкция запуска драйвера (файл: crt.<node>)

Как уже отмечалось, настройка видео-режима должна осуществляться как в конфигурационном файле драйвера, так и посредством инструкции в файле **/etc/config/trap/crt.<node>**. Поскольку о конфигурационном файле драйвера имеет представление лишь драйвер **применение штатной утилиты Photon для изменения видео-режима невозможно**.

Режим “dispmode=clone”: при работе драйвера в этом режиме для всех портов устанавливается одинаковое разрешение. Точное значение задается в файле **crt.<node>**, например:

dispmode=clone

файл: i915.conf

Null.ms;Pg.i915 -g1024x768x32 -d0x8086,0x27ae -I0 -HNqnx/crt;



файл: crt.<node>

С режимом **"dispmode=dual"**, естественно, ситуация обстоит несколько сложнее. Во-первых, за включение видео-режимов всех дисплеев отвечает драйвер **Pg.i915**, но предоставить Photon два независимых фрейм-буфера он не может, так как это **не позволяет API**. Соответственно, кроме **Pg.i915** необходимо дополнительно запускать некоторый **вторичный драйвер**, чьей сферой ответственности является исключительно предоставление Photon вторичного фрейм-буфера для отрисовки. На первом этапе предлагается использовать для этих целей **Pg.flat*** (соответственно, **второй дисплей будет функционировать без 2D акселерации**):

Семейство не акселерированных драйверов **Pg.flat***:

Pg.flat	- 8 bpp
Pg.flatdc	- 15/16 bpp
Pg.flatdc32	- 32 bpp

Во-вторых, для запуска вторичного драйвера недостаточно указания лишь сведений о разрешении и глубине цвета. Посмотрим на параметры запуска **Pg.flatdc32**:

Pg.flatdc32	-A0xd1000000,0x500000	-g1280x1024x32	-o0,768	-WB5120	-PX	-
HNqnx/crt						
	↑ (1)	↑ (2)	↑ (3)	↑ (4)	↑ (5)	

Здесь:

1. физический адрес начала второго фрейм-буфера;
2. размер доступной видео-памяти для второго фрейм-буфера;
3. информация о разрешении (обращаю внимание, на тот факт, что данный параметр к установке режима функционирования контроллера не имеет, его назначение — лишь корректное отображение информации);
4. смещение изображения на втором дисплее относительно первого (по горизонтали и вертикали) — указывается в пикселях;
5. размер одной линии сканирования в байтах для данного разрешения.

Становится очевидным, что большинство параметров должен в том или ином виде формировать первичный драйвер. При указании **"dispmode=dual"** **Pg.i915** при каждом запуске будет выводить в **STDERR** точные настройки, необходимые вторичному драйверу для текущего видео-режима второго дисплея. Таким образом, алгоритм формирования корректного содержимого конфигурационных файлов можно кратко описать следующим образом:

1. Настройка режима функционирования "clone" для первого дисплея;
2. Изменение содержимого файла i915.conf (установка параметров "dispmode=dual", "1st", "2nd", "2ndxres", "2ndyres", "2ndrrate" и "2ndformat");
3. Запуск Photon с целью получения от драйвера Pg.i915 сведений для дальнейшего конфигурирования;
4. Финальная модификация файла crt.<node>.

Пример: вывод изображения в режиме "dual", причем дисплей 1 должен быть ассоциирован с CRT и SDVOB ("1024x768@60Hz, 32bpp"), а дисплей 2 с LVDS ("1280x1024@60Hz, 32bpp").

Шаг 1:

```
dispmode=clone
```

файл: i915.conf

```
Null.ms;Pg.i915 -g1024x768x32 -d0x8086,0x27ae -I0 -HNqnx/crt;
```

файл: crt.<node>

Шаг 2:

```
dispmode=dual,1st=crt|sdvob,2nd=lvds,2ndxres=1280,2ndyres=1024,2ndrrate=60,2ndformat=32
```

файл: i915.conf

```
Null.ms;Pg.i915 -g1024x768x32 -d0x8086,0x27ae -I0 -HNqnx/crt;
```

файл: crt.<node>

Шаг 3: после запуска Photon через Telnet-подключение в стандартном файле ошибок можно наблюдать следующую информацию (нас интересует первая строка):

```
→ [i915] DISP2_PADDR=d1000000 ("Pg.flat[dc[32]] -A0xd1000000,0x500000 -g1280x1024x32 -o0,1024 -WB5120 -PX -HNqnx/crt")
```

```
[i915] DISP2_PADDR=d1000000 ("Pg.i915ge2 -A0xd1000000,0x500000 -g1280x1024x32 -o0,1024 -WB5120 -PX -HNqnx/crt")
```

```
[i915] i915ge2.conf: "vidbase=0xd1000000,vidsize=0x500000,vidstride=5120,index=0,acceleration=0xffff"
```

файл: STDERR

Шаг 4: формирование итоговой конфигурации:

```
dispmode=dual,1st=crt|sdvob,2nd=lvds,2ndxres=1280,2ndyres=1024,2ndrrate=60,2ndformat=32
```

файл: i915.conf

```
Null.ms;Pg.i915 -g1024x768x32 -d0x8086,0x27ae -I0 -HNqnx/crt;Pg.flatdc32 -A0xd1000000,0x500000 -g1280x1024x32 -o0,768 -WB5120 -PX -HNqnx/crt
```

файл: crt.<node>

3. Дополнительный функционал драйвера

3.1 Настройка LCD матрицы

Для настройки LCD матрицы, подключенной через LVDS интерфейс, предусмотрен ряд опций:

lvds_format	- формат данных: "18bpp", "24bpp" (default)	
lvds_type	- тип матрицы: "single" (default)	1x18.0, 1x24.0
	"single.1"	1x24.1
	"dual"	2x18.0, 2x24.0
	"dual.1"	2x24.1
lvds_w	- фактическая ширина матрицы в пикселях: "auto" (default), "точное значение" (рекомендуется)	
lvds_h	- фактическая высота матрицы в пикселях: "auto" (default), "точное значение" (рекомендуется)	

файл: i915.conf

Для точной настройки LCD матрицы рекомендуется устанавливать определять точные настройки в соответствии с документацией производителя.

3.2 Поворот изображения на 180°

Данная опция применяется по отдельности к каждой плоскости (plane a/b). Соответственно, функционал доступен как для режима "dual", так и для режима "clone". Однако **аппаратно реализован он лишь на контроллерах семейства i965**. Для использования данной возможности применяется опция "enable" со следующими значениями:

Некоторые значения опции "enable":

r180a	- поворот на 180° плоскости "a" (plane a → pipe a)
r180b	- поворот на 180° плоскости "b" (plane b → pipe b)
r180c	- поворот на 180° плоскости "c" (QNX6: plane c → pipe a/b)

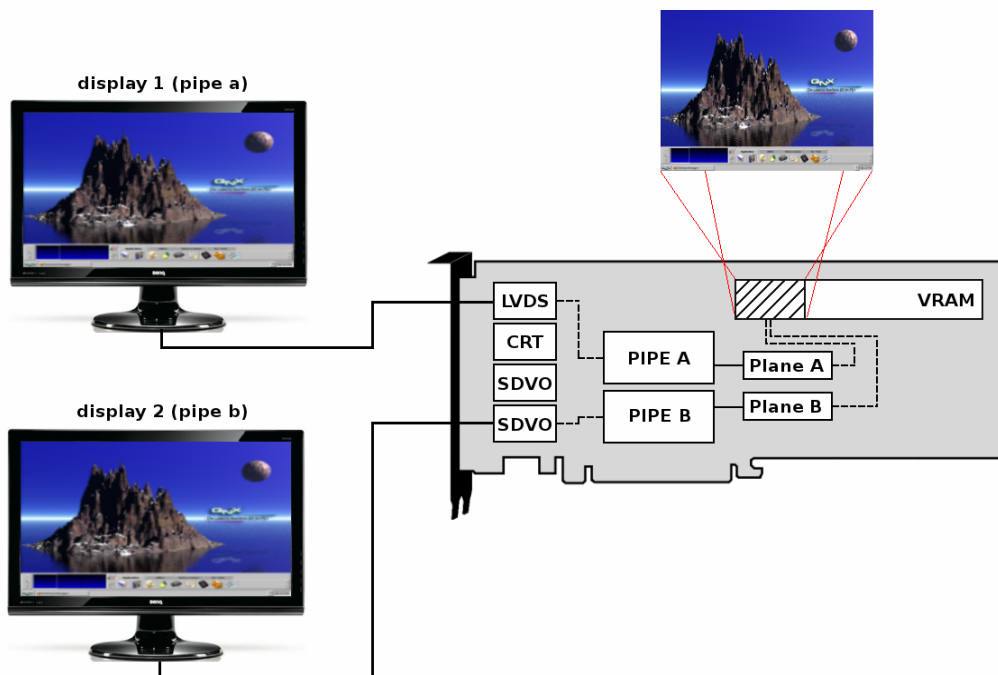
файл: i915.conf

Пример: поворот плоскости "a" при зеркалировании.

При следующих настройках:

dispmode=clone	файл: <u>i915.conf</u>
Null.ms;Pg.i915 -g1024x768x32 -d0x8086,0x27ae -IO -HNqnx/crt;	
	файл: <u>crt.<node></u>

Драйвер настроит приблизительно следующее окружение:



Изменив настройки:

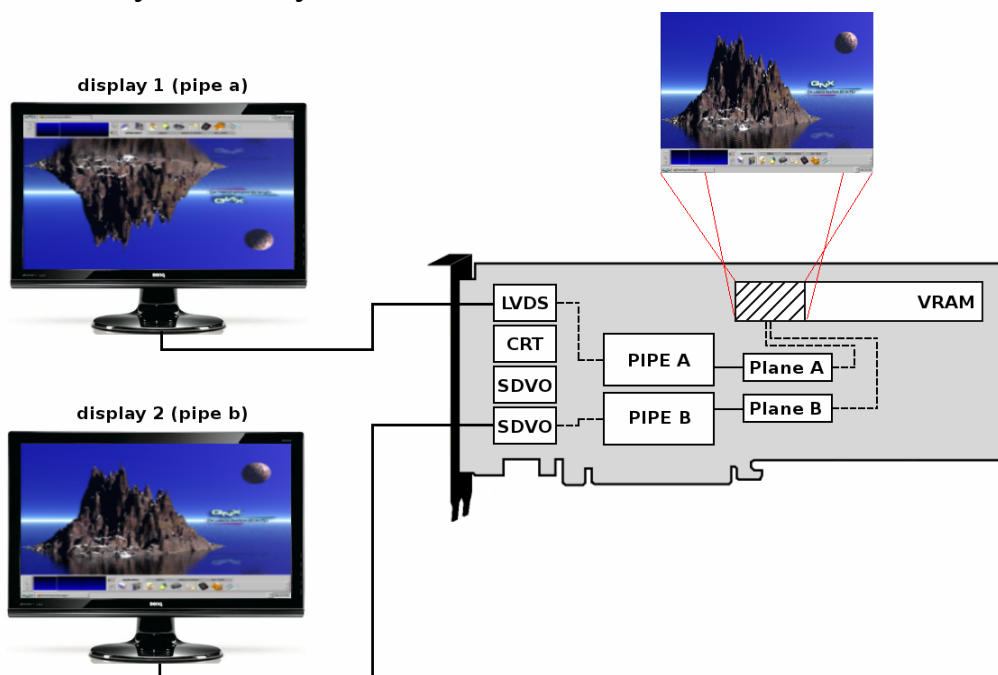
```
dispmode=clone,enable=r180a
```

файл: i915.conf

```
Null.ms;Pg.i915 -g1024x768x32 -d0x8086,0x27ae -i0 -HNqnx/crt;
```

файл: crt.<node>

В результате получим следующее:



3.3 Альтернативный VGA mode switcher

В случае, если возвращение в текстовый режим не производится, либо же производится с ощутимыми дефектами отображения, имеет смысл попробовать данную функцию. Особенно актуально это для SDVO портов. Для активации достаточно указать опцию “**enable=evm**”.

Для предыдущего примера достаточно модифицировать результирующую конфигурацию следующим образом:

```
dispmode=clone,enable=r180a|evm
```

файл: [i915.conf](#)

```
Null.ms;Pg.i915 -g1024x768x32 -d0x8086,0x27ae -I0 -HNqnx/crt;
```

файл: [crt.<node>](#)

3.4 LCD downscaling

Для любой LCD матрицы подразумевается единственное штатное разрешение, задающееся в драйвере посредством пары параметров: “**lvds_w**” и “**lvds_h**”. В общем случае матрица не будет корректно отображать информацию, если графический контроллер пытается установить разрешение, отличное от штатного. Тем не менее, имеется возможность установки меньшего разрешения – LCD downscaling. По умолчанию в драйвере для порта LVDS данный режим активирован, однако, существуют матрицы, которым требуется его отключение.

Опции, связанные с функцией LCD downscaling:

```
enable=lvdsds
```

- отключить LCD downscaling

```
enable=dpcm
```

- вычислять Modeline вручную

файл: [i915.conf](#)

Для некоторых матриц для осуществления LCD downscaling требуется корректировка значений, указанных в файле **/etc/config/trap/crtc-settings** (в особенности это касается параметра “**pclock**”). В некоторой мере эту проблему может решить опция “**enable=dpcm**”. Если же и при ее указании функция не работает, то потребуется ручная корректировка modeline.

4. 2D акселерация

Как было отмечено ранее, драйвер **Pg.i915** осуществляет 2D акселерацию лишь на первичном дисплее. Для расширения данного функционала также и на второй дисплей необходимо использовать вместо **Pg.flat*** специально разработанный вторичный драйвер **Pg.i915ge2** (естественно, **данный модуль актуален лишь при “dispmode=dual”**). Для этого необходима следующая подготовительная работа:

1. Разрешение второго потока 2D акселерации драйвера **Pg.i915**;
2. Конфигурирование драйвера **Pg.i915ge2**;
3. Замена в **crt.<node>** драйвера **Pg.flat*** на **Pg.i915ge2**.

Шаг 1: разрешение второго потока акселерации в конфигурационном файле **i915.conf** осуществляется посредством опции **"enable=ge2t"**:

```
dispmode=dual,1st=lvds,2nd=crt,2ndxres=1280,2ndyres=1024,2ndrrate=60,2nd
format=32,enable=ge2t|evm
```

файл: [i915.conf](#)

Если данная опция не указана, то будучи запущенным драйвер **Pg.i915ge2** будет функционировать аналогично **Pg.flat***, а также выведет в STDERR строку вида:

```
[i915ge2] Error: couldn't find ge2t (acceleration disabled)
```

файл: [STDERR](#)

Шаг 2: конфигурирование драйвера **Pg.i915ge2** осуществляется посредством конфигурационного файла **/qnx4/graphics/drivers/i915ge2.conf**. Содержимое этого конфигурационного файла формируется на основе диагностической информации, которую выводит драйвер **Pg.i915** в STDERR (см. пункт 2.2 – Шаг 3 алгоритма формирования корректного содержимого конфигурационных файлов). Сейчас нас будет интересовать третья строка:

```
[i915] DISP2_PADDR=d1000000 ("Pg.flat[dc[32]] -A0xd1000000,0x500000 -
g1280x1024x32 -o0,1024 -WB5120 -PX -HNqnx/crt")
```

```
[i915] DISP2_PADDR=d1000000 ("Pg.i915ge2 -A0xd1000000,0x500000 -
g1280x1024x32 -o0,1024 -WB5120 -PX -HNqnx/crt")
```

→

```
[i915] i915ge2.conf: "vidbase=0xd1000000,vidsize=0x500000,vidstride=5120,
index=0,acceleration=0xffff"
```

файл: [STDERR](#)

На основе этой информации можно сформировать строку конфигурации драйвера **Pg.i915ge2**:

см. пункт 2.2 – Шаг 3 алгоритма формирования корректного содержимого конфигурационных файлов). Сейчас нас будет интересовать третья строка:

```
vidbase=0xd1000000,vidsize=0x500000,vidstride=5120,index=0,acceleration=0xffff
```

файл: i915ge2.conf

Параметр “**acceleration**” задает маску примитивов, которые необходимо обрабатывать в рамках 2D движка контроллера. В случае, если данная реализация приводит к потере производительности некоторого примитива имеет смысл попытаться запретить ее акселерацию.

Опция “**acceleration**”:

```
acceleration      - Маска акселерируемых примитивов:
Core span          0x0010
Core solid rect    0x0020
Core line pattern 8x1 0x0040
Core line trans 8x1 0x0080
Core rect pattern 8x8 0x0100
Core rect trans 8x8 0x0200
Core blit1         0x0400
Core blit2         0x0800
```

файл: i915ge2.conf

Шаг 3: в файле **crt.<node>** необходимо заменить запуск драйвера **Pg.flat*** на **Pg.i915ge2**. Для примера из пункта 2.2 итоговая конфигурация будет иметь вид:

```
dispmode=dual,1st=crt|sdvob,2nd=lvds,2ndxres=1280,2ndyres=1024,2ndrrate=60,2ndformat=32
```

файл: i915.conf

```
vidbase=0xd1000000,vidsize=0x500000,vidstride=5120,index=0,acceleration=0xffff
```

файл: i915ge2.conf

```
Null.ms;Pg.i915 -g1024x768x32 -d0x8086,0x27ae -IO -HNqnx/crt;Pg.i915ge2  
-A0xd1000000,0x500000 -g1280x1024x32 -o0,768 -WB5120 -PX -HNqnx/crt
```

файл: crt.<node>

В случае успешной настройки обоих драйверов в STDERR будет выведена следующая информация (красным выделена информация, относящаяся к функции GE2T):

```
[i915] Dual display configuration
[i915] 1st display -> CRT
[i915] 1st display -> SDVOB
[i915] 2nd display -> LVDS
[i915] GE2T enabled
[i915] ge2t started ( <ID процесса> )
[i915] DISP2_PADDR=d1000000 ("Pg.flat[dc[32]] -A0xd1000000,0x500000 -
g1280x1024x32 -o0,1024 -WB5120 -PX -HNqnx/crt")
[i915] DISP2_PADDR=d1000000 ("Pg.i915ge2 -A0xd1000000,0x500000 -
g1280x1024x32 -o0,1024 -WB5120 -PX -HNqnx/crt")
[i915] i915ge2.conf:
"vidbase=0xd1000000,vidsize=0x500000,vidstride=5120,index=0,acceleration=0xffff"
[i915ge2] ge2t found = <ID процесса>
[i915] multi display synchronization enabled
```

файл: STDErr

5. Известные проблемы

1. У некоторых DVI-трансмиситтеров имеется проблема с первичным управлением питанием (если монитор не выводится из состояния power down, необходимо установить его в BIOS в качестве основного устройства при старте системы).
2. При переключении в текстовый режим инициализируется лишь дисплей, заданный в качестве основного в BIOS.

Контакты

196128, г. Санкт-Петербург, ул. Варшавская, д. 11

Тел.: (812) 346-89-56

Факс: (812) 346-89-53

<http://www.kpda.ru>

e-mail: support@kpda.ru