

# Controladores de Exibição Gráfica (GDCs)

## Visão geral do produto e tecnologia



### Introdução

Os Controladores de Exibição Gráfica (GDCs) Fujitsu oferecem uma combinação exclusiva de funcionalidades que reúne duas tecnologias baseadas em gráficos em um único dispositivo, melhorando a eficiência e o desempenho.

Especificamente, os GDCs Fujitsu combinam poderosas Unidades de Processamento Gráfico (GPUs) 2D/3D com os recursos avançados das Unidades Controladoras de Exibição (DCUs) Fujitsu. As DCUs oferecem uma forma altamente eficiente e econômica de gerar gráficos para exibir e animar conteúdos recorrentes, como menus, mensagens e ícones. A transferência dessa função para o controlador gráfico libera memória e a GPU para tarefas de renderização.

A Fujitsu vem desenvolvendo a tecnologia DCU há mais de 20 anos. As implementações atuais coordenam até quatro telas de alta resolução simultaneamente, gerenciam até quatro portas de captura de vídeo e combinam até oito camadas de dados de vídeo e gráficos.

Embora as raízes das tecnologias DCU e GPU da Fujitsu estejam respectivamente em aplicativos para o consumidor e para jogos de desktop, a linha atual de produtos GDC foi projetada para as condições rigorosas do ambiente automotivo. Todos os dispositivos atendem a uma faixa mínima de temperatura de  $-40$  a  $+85$  °C, e muitos atendem a uma faixa de  $-40$  a  $+105$  °C. Os dispositivos estão em conformidade com a norma AEC-Q100 e aos requisitos da ISO/TS-16949. Além disso, todos os dispositivos devem atender ao requisito do setor automotivo de que os produtos estejam disponíveis por um período de 10 anos. Logicamente, os usuários que não são do setor automotivo também se beneficiam do ciclo de vida prolongado.

Na base dos GDCs da Fujitsu está um mecanismo gráfico poderoso, capaz de processar gráficos 2D e 3D realistas para tamanhos de tela de até  $1600 \times 1200$ , com consumo de apenas dois ou três watts de potência sob condições normais, e de até quatro watts em cenários mais extremos. A Fujitsu utiliza essas metas específicas de design para eliminar a necessidade de mecanismos secundários de resfriamento. Nem mesmo dissipadores de calor são necessários.

Somando-se a tudo isso os numerosos recursos especiais – como cores diretas e em paletas, captura e dimensionamento de vídeo, camadas de exibição múltiplas e diversas opções alfa – fica evidente que não há produtos no mercado de sistemas integrados que se igualem aos GDCs da Fujitsu.

### Camadas

Os GDCs da Fujitsu dispõem de uma estrutura de exibição em camadas que oferece de seis a oito camadas de buffer de quadro. Cada camada tem capacidade para gerenciar conteúdo exclusivo, que pode ser renderizado, capturado a partir de uma ou mais fontes de vídeo, transferido de uma biblioteca de bitmaps, ou uma combinação dessas opções. Essas funções são executadas no bloco do controlador de exibição, onde o processamento tem pouco ou nenhum impacto na GPU, que poderá estar processando a renderização simultaneamente. Pelo menos quatro das camadas possuem paletas de cores independentes, que são ajustadas para desenho usando registros de paleta de 8 bits. Cada camada é independente, de forma que algumas podem ser configuradas para cores em paletas, e outras podem ser configuradas para o modo de cores diretas de 16 bits por pixel. As camadas podem ter configuração de transparência

uniforme com uma faixa de 256 níveis. Pelo menos uma camada oferecerá configuração de transparência no nível dos pixels para produzir efeitos especiais, como um refletor que se movimenta em um mapa de navegação.

Além das configurações da camada alfa, uma opção de máscara alfa pode ser aplicada a bitmaps e fontes de forma similar. Quando a máscara é aplicada a uma fonte ou bitmap, ocorre a transferência de bits de ambos para uma camada em um único passo simples. O efeito produzido é de uniformização ou suavização das bordas, à medida que o bitmap ou a fonte de origem são misturados à camada ou às camadas abaixo. Quando a máscara alfa é associada ao RGB com alfa, alfa no nível de camada e no nível de pixel, as possibilidades de efeitos especiais aumentam significativamente.

### Captura de vídeo

A porta de captura de vídeo em formato RGB ou ITU-656 exibe as imagens de câmeras perimetrais e também aceita e exibe conteúdo de vídeo. Como o GDC é um processador gráfico, o conteúdo capturado pode ser tratado como uma textura e depois mapeado em polígonos para a obtenção de efeitos especiais, s como com a tecnologia de imagem de vídeo Wrap-Around de 360 graus da Fujitsu. Essa tecnologia mapeia as imagens capturadas por quatro câmeras em uma rede poligonal circular para exibir uma imagem virtual em 360 graus.

### Recursos exclusivos

Conforme descrito anteriormente, os produtos GDC da Fujitsu são os únicos que incorporam uma GPU e um controlador de exibição igualmente poderoso, dando aos usuários um alto grau de flexibilidade na forma de processamento e exibição de gráficos. A Fujitsu também incorpora muitos recursos especiais projetados especificamente para aplicações de alta confiabilidade. Por exemplo, a Unidade de Assinatura (SU) da Fujitsu é uma funcionalidade especial de hardware, projetada para acrescentar mais segurança a determinadas aplicações. Ocasionalmente, leituras ou

gravações incorretas de memória podem resultar em imagens deslocadas ou inseridas no lugar errado. A SU realiza uma soma de verificação em conteúdos críticos específicos para garantir a exibição de imagens no local correto. Desta forma, elimina-se a possibilidade de que, por exemplo, uma luz de advertência seja ocultada sob outra imagem ou seja exibida completamente fora do campo de visão.

### Famílias de GDC

A Fujitsu dispõe atualmente de três famílias de GDC, cada uma podendo apresentar até três variações.

**MB88F33X "Indigo" Series:** esse GDC sem renderização baseado em sprite inclui muitas funções de suporte periférico, tais como controle de iluminação de fundo, um avançado gerador de sons e seis controles de motor de passo. O MB88F332 "Indigo" apresenta memória on-chip na forma de 160 KB de NOR Flash e 128 KB de SRAM. O dispositivo MB88F332 "Indigo" permite até 512 bitmaps, podendo atuar como um GDC stand-alone em aplicações que exijam somente bitmaps animados. O dispositivo recém-lançado MB88F333 "Indigo-L" é uma adição de custo mais acessível à série. Ele permite dois motores de passo e é encapsulado em um pacote 176 LQFP menor.

O MB88F33x "Indigo" Series também pode ser configurado para funcionar com um controlador avançado, como o MB86R02 "Jade-D" da Fujitsu. Essa configuração mestre/escravo fictícia é possível graças à inclusão da interface de alta velocidade APIX®, que permite comunicações bidirecionais. A estrutura de dois chips permite uma variedade maior de configurações, podendo reduzir custos.

**MB86R0x "Jade" Series:** esta família de produtos é baseada no núcleo ARM®926 de 330 MHz e no núcleo do GDC MB8629x "Coral" da Fujitsu, com suporte para total renderização 2D e 3D. O MB86R01 foi projetado para aplicativos gráficos automotivos integrados de alta capacidade e alto volume, tais como sistemas de navegação integrados, sistemas gráficos de painel, HUDs (heads-up



Exemplo de painel de instrumentos 2D/3D



Exemplo de aplicação de dispositivos médicos

displays) e sistemas de entretenimento no banco traseiro. As três variações "Jade" – MB86R01 "Jade," MB86R02 "Jade-D" e MB86R03 "Jade-L" – permitem diferentes configurações periféricas. Todos os dispositivos MB86R0x "Jade" oferecem suporte à exibição dual, captura de vídeo e interfaces DDR2.

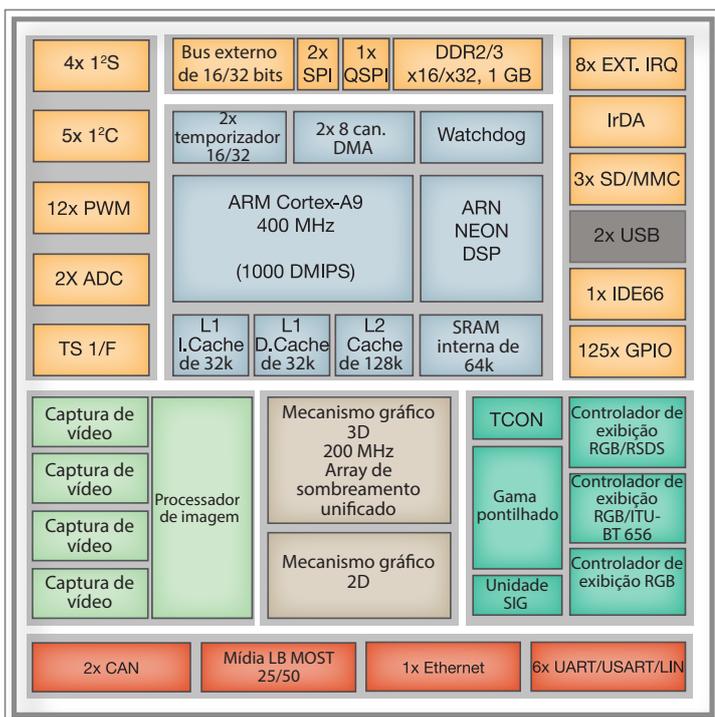
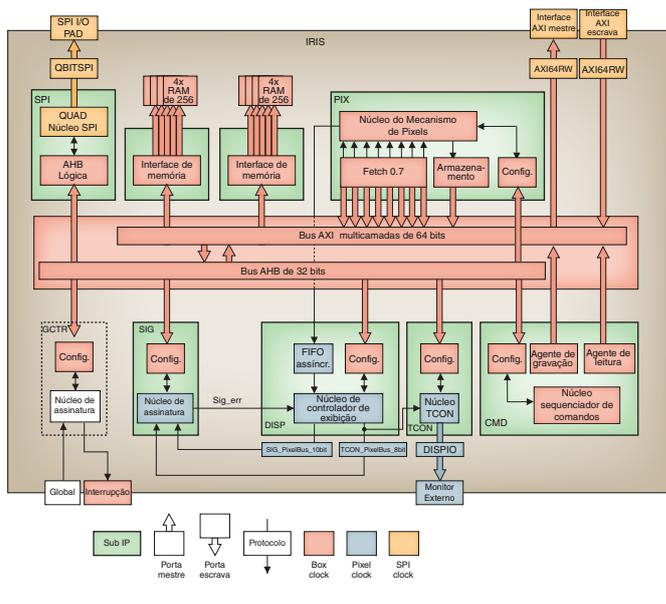
**MB86R1x "Emerald" Series:** o primeiro dispositivo da mais importante família de produtos SoC da Fujitsu atualmente é o MB86R11 "Emerald-L", que apresenta um processador ARM Cortex-A9 operando a 400 MHz (1000 DMIPS) além de um núcleo Fujitsu proprietária gráfica que suporte OpenGL 2.0. Um controlador de memória DDR3 garante alta taxa de transferência e excelente desempenho gráfico. O MB86R11 "Emerald-L" apresenta uma variedade de periféricos populares, como o controlador Flash e USB. O SoC admite quatro portas de captura de vídeo e três controladores de exibição. Uma unidade de pontilhado e um núcleo ARM Neon DSP ajudam a aperfeiçoar imagens e gerenciar determinados processamentos de áudio e vídeo. Para permitir conteúdo gráfico avançado, o controlador de DDR 2/3 do MB86R11 "Emerald-L" pode acessar até 1 GB de memória.

O MB86R12 "Emerald-P" é uma adição de maior desempenho à série "Emerald", apresentando um processador ARM Cortex-A9 que opera a 533 MHz (1333 DMIPS) e um núcleo gráfico de 266 MHz. Além disso, o dispositivo MB86R12 "Emerald-P" inclui quatro portas de alta velocidade APIX 2.0 – três de saída e uma de entrada. (Obs.: o USB foi removido do MB86R12 "Emerald-P" para permitir espaço para as interfaces APIX). O dispositivo está classificado para operação na faixa de -40 a +105 °C. O MB86R1x "Emerald" Series integra suporte para a nova tecnologia de imagem de vídeo Wrap-Around de 360 graus da Fujitsu (veja Software e Suporte abaixo).

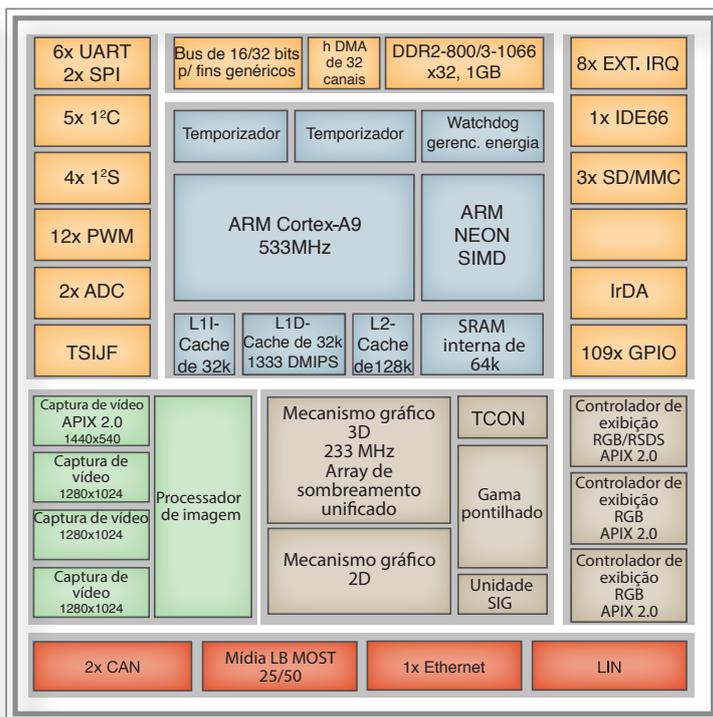
## Arquitetura do mecanismo gráfico 2D Iris

O "Iris" é um mecanismo rápido para pixels que pode girar e dimensionar dados gráficos pré-renderizados e manipular bitmaps compactados (veja diagrama de bloco). Todas as unidades no pipeline operam com uma sincronização entre elas, graças a um sinal que flui do visor para o início do pipeline. Desta forma, não é necessário liberar o pipeline.

A engenharia gráfica Iris 2D Fujitsu é uma das principais características do FCR4 da família Cluster SoC Fujitsu e a família de SoCs Emerald MB86R1x de gráficos 2D/3D. Íris é um sistema modular de construção de blocos, que podem ser combinados para encontrar a melhor solução em escala para as necessidades do cliente.



MB86R11 Emerald-L



MB86R12 Emerald-P

## Conclusão

A Fujitsu está ativa no mercado de gráficos integrados há mais de 10 anos e no setor de gráfico há quase 20 anos. A empresa está empenhada em oferecer os mais avançados GDCs ao mercado e em disponibilizar esses produtos por um período prolongado (muitas por tempo maior do que o necessário para chips gráficos de PC e desktop).

Além disso, a Fujitsu aperfeiçoa seus produtos para aplicações integradas que exijam suporte para múltiplos painéis de exibição de alta resolução. Os GDCs da Fujitsu oferecem o equilíbrio ideal entre desempenho e poder, e entre recursos e custo.

Encontre mais informações no website de GDC da Fujitsu, em: <http://us.fujitsu.com/semi/gdc>

Produto	Descrição	Processador integrado
MB88F33x "Indigo" Series	O GDC baseado em Sprite com uma interface APIX projetada para uso com "Jade D" ou "MB86R1x "Emerald Series	Não
MB86R03 "Jade -L"	2D/ 3D, USB, DDR2, visor dual/captura simples. Interfaces: SD (1), I <sup>2</sup> C (2), I <sup>2</sup> S (3), PWM (2), UART (6), GPIO (24)	ARM926E
MB86R01 "Jade"	Recursos do "Jade L" mais USB, Media LB, IDE66	ARM926E
MB86R02 "Jade-D"	"Jade" mais uma unidade de pontilhado APIX (USB, IDE removidos) adicionada ao controlador de exibição	ARM926E
MB86R11 "Emerald-L"	Núcleo 3D GDC suporta OpenGL ES 2.0 mais o novo mecanismo PixBlt para processamento 2D avançado. Quatro portas de captura de vídeo, com habilidade para gerenciar cinco visores. Interfaces de incluir: Ethernet (1), SD (3), USB (2), I <sup>2</sup> C (5), I <sup>2</sup> S (4), PWM (12), UART (6), GPIO (125), CAN (2), SPI (2), QSPI (1)	Cortex-A9
MB86R12 "Emerald-P"	CPU (533 MHz) e núcleo gráfico (266 MHz) mais rápidos. Quatro portas APIX 2.0 de alta velocidade – três de saída e uma de entrada. Classificado para operação na faixa de -40 a +105 °C	Cortex-A9

## Software e Suporte GDC



A Fujitsu oferece ferramentas de software e suporte abrangentes para sua linha de GDCs, incluindo:

**CGI Studio** – O CGI Studio é uma plataforma de desenvolvimento de software para a criação de interfaces gráficas (HMI/GUI) 2D e 3D para painéis de instrumentos automotivos e sistemas de informação com entretenimento. Composto por um pacote de ferramentas de software baseadas em Windows, o aplicativo permite que clientes com pouca ou nenhuma experiência em APIs gráficas Fujitsu produzam rapidamente HMI/GUIs de alta qualidade. Para mais informações, visite <http://www.fujitsu.com/us/semiconductors/gdc/products/cgistudio.html>.

**Tecnologia de imagem de vídeo Wrap-Around 360 graus da Fujitsu** – Disponível como um pacote de ferramentas para uso com os GDCs da Fujitsu, essa tecnologia revolucionária proporciona uma visão em tempo real e em todas as direções do perímetro do veículo. A nova tecnologia de auxílio ao motorista se adapta a situações de direção distintas, permitindo que o motorista veja periféricamente todo o perímetro do veículo, a partir do campo de visão mais apropriado. A tecnologia melhora a segurança auxiliando o motorista em diversas situações, como estacionar e realizar ultrapassagens e conversões. Para saber mais, acesse <http://us.fujitsu.com/semi/gdc/360>.

Para obter uma lista completa de artigos e documentação relacionados aos GDCs da Fujitsu, acesse <http://us.fujitsu.com/semi/gdc/docs>.

## FUJITSU SEMICONDUCTOR AMERICA, INC.

Sede corporativa

1250 E. Arques Avenue, M/S 333, Sunnyvale, CA 94085-5401

Tel: 1-408-737-5600 Fax: 1-408-737-5999

E-mail: [FSA\\_Brazil@us.fujitsu.com](mailto:FSA_Brazil@us.fujitsu.com) | Website: <http://us.fujitsu.com/semi-br>

@FujitsuSemiUS

<https://www.facebook.com/FujitsuSemiconductorAmerica>

<http://www.youtube.com/FujitsuSemiUS>



©2013 Fujitsu Semiconductor America, Inc. Todos os nomes de empresas e produtos são marcas comerciais ou registradas de seus respectivos detentores. Especificações sujeitas a alterações sem aviso prévio.

GDC-PB-21389-PT-08/2013