

# Atari Coldfire Project

Especificaciones / Información técnica, Versión 1.2 15 de mayo 2009

## Base técnica del ordenador basado en el ColdFire.

- Procesador: ColdFire MCF5474, 266 MHz, 400 MIPS
- RAM: DDR, 512 MB Principal + 128 MB Vídeo y Special-RAM en placa, velocidad 1GB/s
- SRAM 512kb, para DSP y otros, 200 MB/sec
- Flash: 8 MB en placa para el sistema operativo
- Sistema Operativo: TOS 3.06
- Puertos compatibles Atari:
  - TT/Falcon-IDE
  - ST/TT-Floppy
  - TT-SCSI (más rápido)
  - ACSI
  - Puerto ROM: Conector 2x2mm
  - Puerto paralelo
  - Serie ST/TT
  - MIDI
  - Sonido ST sobre AC'97
  - Vídeo ST/TT/Falcon
  - Teclado y ratón Atari
- Otros puertos:
  - Ethernet 10/100, 1 puerto.
  - USB 2.0 Host (ISP1563), 4 puertos.
  - Compact-Flash, 1 puerto.
  - SD-Card, 1 puerto.
  - AC'97 Stereo Codec con salida de sonido DMA y entrada sampling 48kHz.
  - Conectores sonido: LineIn, LineOut, Mic (Mono), DVD/CD interno.
  - Nuevos modos de vídeo sobre 2Megapixels, Color verdadero.
  - Ratón y teclado PS/2
- Alimentación por batería (si se desea)
- PCI 33MHz direct Edge para un backplane pasivo
- Controlador de alimentación con RTC. PIC18F46K20
- Zócalo de ampliación: 60Pol (DSPI 33Mbaud, serial sync o async sobre 33 Mbaud, 25Bit I/O sobre 133MHz, I2C-Bus)
- Planeada extensión en el futuro: Falcon DSP en la FPGA
- Formato: Placa 90 mm x 260 mm x 20 mm
- Consumo de la placa completa: 3 a 5 Watos

### • **Procesador: Freescale ColdFire MCF5474, 266MHz, 400MIPS**

El Freescale ColdFire es el sucesor del procesadores 68k de Motorola. Su set de instrucciones es un subset del 68k, del cual solo se diferencia ligeramente. Algunos componentes software importantes ya están disponibles para usar con el ColdFire, por ejemplo el compilador GCC, MiNT y un TOS parcheado. Para las instrucciones que son tratadas de forma distinta que en el 68k necesitamos considerar varias posibilidades para su conversión. El ColdFire v4e integra el soporte para



componentes standard como DDR-RAM, PCI, Ethernet, etc. ¡Otra gran ventaja es que los procesadores están disponibles a unos precios asequibles!. Debería ser posible el poder compilar programas para que puedan ejecutarse directamente tanto en el ColdFire como en los Ataris originales. Esperamos que cualquier aplicación GEM programada "limpiamente" se ejecute en el ColdFire sin problemas. A parte de esto deseamos permitir que cualquier programa Atari se ejecute en el ordenador. Tanto Fredi Aschwanden como Wolfgang Förster están convencidos del hecho de que este ordenador será desde el comienzo más compatible que el Hades.

Con la demanda suficiente también se podría utilizar el MCF5464 a 200 MHz y con CAN bus. ¡El ColdFire bajo condiciones de carga máxima debería consumir menos de 1,5 watos!

### • **FPGA Altera Cyclone III EP3C40**

El Field Programmable Gate Array (FPGA) representa el segundo corazón de este nuevo ordenador. Una FPGA es un dispositivo lógico programable, en el cual (por software) se pueden recrear circuitos altamente complejos. La funcionalidad de la FPGA se programa en VHDL. De esta forma se pueden crear funciones para las cuales no hay circuitos integrados, o recrear chips que no existen hace tiempo. Así vamos a usar por ejemplo y gracias al proyecto Suska descripciones en VHDL de los chips originales de Atari. Por otra parte la FPGA nos permite la posibilidad de tener el vídeo integrado en la placa. Además ya hay alguien de nuestro equipo trabajando para programar el DSP 56001 en VHDL para obtener mejor compatibilidad con el Falcon. De todas formas no podemos prometer en este punto un desarrollo a corto plazo.



Perfectamente podemos también implementar un modo de compatibilidad con el ST ofreciendo el procesador 68000 de Motorola en la FPGA, por ejemplo para juegos antiguos y cosas similares, todo esto gracias a que estamos cooperando estrechamente con el desarrollador del proyecto Suska. De todas formas quien solo esté interesado en buscar un sustituto a su querido ST y no necesite aplicaciones que consuman muchos recursos estará mejor servido con la placa Suska.

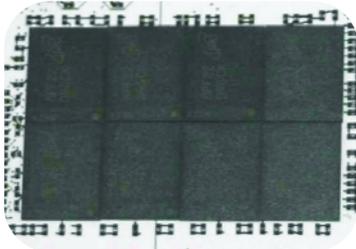
Hemos decidido equipar el ordenador con una "gran" FPGA, la cual tiene 40000 (en vez de 16000) puertas lógicas y ofrece suficiente espacio para futuras ampliaciones. En 16k ya caben una tarjeta gráfica, todos los chips específicos (custom chips) de Atari y el DSP 56001. Si todavía se planteara la posibilidad de añadir un procesador 68030 o algo similar empezaría a quedarse un poco justa. Esta FPGA cuesta aproximadamente 100 Euro, pero deja muchas posibilidades de desarrollo para el

futuro, por ejemplo para decodificadores de DVD, otros DSPs, sistemas paralelos, etc.

Lo mejor de las FPGAs es que pueden ser configuradas mientras se esta trabajando con el ordenador, lo cual probablemente complacerá a los miembros de la escena Demo. También nos permite la posibilidad de ser capaces de hacer actualizaciones del hardware gratuitamente en el futuro mediante software.

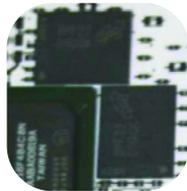
- **RAM: DDR, 512MB (8 partes 32Mx16bit)**

La memoria principal estará fija y soldada en la placa. Por una parte porque las DDR-RAMs de 32 bits no están disponibles al por menor, también por las condiciones eléctricas, y por último porque la experiencia nos ha demostrado que los clónicos Atari funcionan de una forma más estable si la calidad de la memoria utilizada esta asegurada. En realidad si hiciera falta más de 512 MB, lo cual es algo que no esperamos para los próximos 5 a 10 años, entonces se podría ampliar por medio del zócalo de ampliación que existe en la placa.



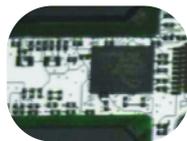
- **128MB Video- y Special-RAM en placa, velocidad: 1GB/s**

Esta RAM está exclusivamente a disposición de la FPGA. Por ahora servirá principalmente como vídeo RAM. Sin embargo puede ser usada por los programadores para cada tarea hecha en la FPGA (por ejemplo como memoria principal de un DSP)



- **Flash: 8 MB integrada en la placa para el sistema operativo**

Siguiendo la tradición de todo Atari una memoria flash de alta velocidad para el código de arranque, sistema operativo y otros componentes como son los drivers.



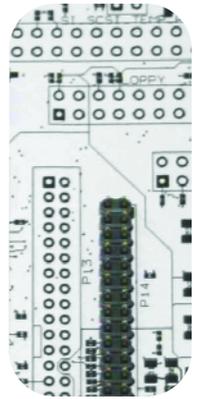
- **Sistema Operativo: TOS 3.06 para empezar**

Por ahora podemos garantizar que el TOS 3.06 – para el cual Medusa Computer posee la licencia – estará disponible en el ordenador. De todas formas esperamos ser capaces de usar también TOS 4 y EmuTOS. Las primeras evaluaciones que se han hecho al respecto son prometedoras. Por ejemplo Didier Méquignon ya adaptado el FireTOS (el TOS 4.04 parcheado para la CT060) para nuestro nuevo hardware. Con el TOS 4 puede haber la posibilidad de compilarlo directamente para el ColdFire, ya que Michael Schwingen, con el cual hemos contactado, ya ha realizado algún trabajo preliminar y el TOS 4 ya es compilable con GCC. Sin embargo no queremos por ahora asegurar que TOS 4 y EmuTOS van poder ser usados en el ordenador a corto plazo.



- **Conectores compatibles Atari:**

- TT/Falcon-IDE
- ST/TT-Floppy
- TT-SCSI (más rápido)
- ACSI - ROM-Port: conexión 2 x 2mm
- Impresora,
- ST/TT-serie,
- MIDI,
- ST-Sound sobre AC'97
- ST/TT/Falcon-Video
- Teclado y ratón Atari



Los interfaces de los Ataris originales estarán presentes para hacer posible las conexiones con todos los periféricos posibles. Creemos que el clónico Atari más moderno debería ser lo más compatible posible con los originales. La disponibilidad de todos estos interfaces añadiría un máximo de 50 Euro por placa. Por eso hemos decidido integrar todos los interfaces en el ordenador. A parte un Atari sin MIDI no sería un digno sucesor, ¿lo sería?.

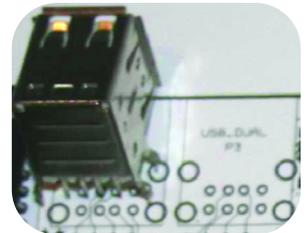
- **Ethernet 10/100, un puerto**

Ethernet sera soportado directamente por el procesador. Un conector RJ45 sera alojado en la placa para que sea siempre accesible. Reconocemos que la capacidad de conexión en red es muy importante para un ordenador moderno y lo integraremos desde el principio.



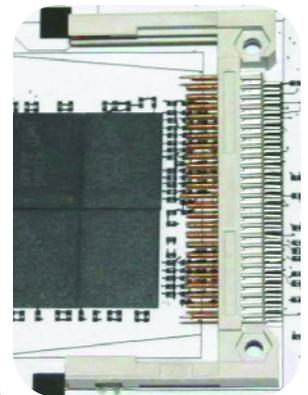
- **USB 2.0 Host (ISP 1563), 4 puertos**

El chip USB ISP1563 es compatible con el ISP1160 el cual ha sido utilizado en otros proyectos Atari. Como no hay drivers USB de bajo nivel para los Ataris en la actualidad, esperamos que un solo desarrollo sera utilizable para todos los proyectos con USB. Consideramos que solucionar la falta de un driver para USB es una de las tareas prioritarias en este momento. Se han hecho algunas pruebas, pero no queremos prometer que algo estará disponible a corto plazo. De cualquier manera creemos que será posible tener USB con el TOS también.



- **Compact-Flash, 1 puerto**

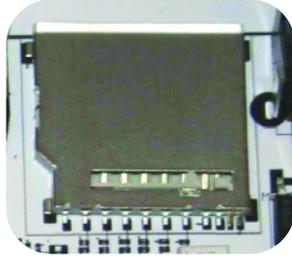
Actualmente hay tarjetas Compact Flash (CF) de hasta 128 GB, una capacidad increíble para los Ataris. Recomendamos adquirir una CF como unidad de almacenamiento principal siguiendo la idea de tener un ordenador sin componentes mecánicos. Además una CF debería ayudar a mantener a raya el consumo de energía. Cualquiera que desee trabajar exactamente con su sistema Atari, incluyendo la configuración del sistema operativo, los programas y documentos, y continuar trabajando exac-



tamente donde el o ella lo dejó pero en otro ordenador, solo necesitará en un futuro introducir la tarjeta CF en otro ColdFire ;-)

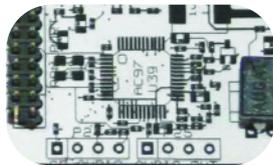
- **SD-Card, 1 puerto**

Nuestra tarjeta SD funcionará exclusivamente en modo SPI libre de DRM. Miroslav Nohaj (Ultra Satan) nos ha permitido adaptar al ordenador ColdFire su driver para tarjetas SD para el sistema operativo TOS. Con esto será posible utilizar estas tarjetas de uso tan extendido para almacenar tu colección de juegos o intercambiar datos rápidamente entre ordenadores.



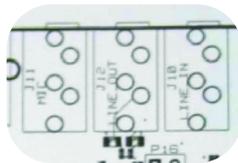
- **AC'97 Stereo Codec con salida de sonido DMA y entrada de 48 kHz de muestreo**

En la placa, externamente accesible y conectado al chip AC'97 se encuentran las conexiones de sonido IN/OUT (48 kHz), una entrada MIC así como conectores internos para CD/DVD. El chip de sonido YM2149 (emulado en la FPGA en VHDL) está también conectado a través del Codec AC'97. Soluciones de sonido más sofisticadas serán posibles a través de PCI y estarán disponibles siempre que existan los drivers necesarios.



- **Conectores sonido. LineIn, LineOut, Mic (Mono); DVD/CD interno**

Ya que la placa es un dispositivo autónomo, como por ejemplo dentro de un teclado o como un portátil, se ha decidido dotarla de estos conectores para que siempre el sonido sea posible.



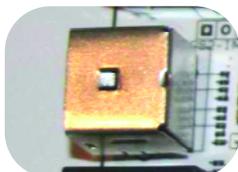
- **Modos de vídeo Coldari 2 MegaPixel, color verdadero**

Las funciones de vídeo básicas serán llevadas a cabo en la FPGA con la memoria RAM mencionada anteriormente de 128 MB. Esto hace posible para nosotros hacer futuras actualizaciones gratuitas del hardware. Soluciones alternativas serán posible a través de PCI en sistemas contruidos en una torre, por ejemplo con el driver para Radeon de Didier Mequignon.



- **Ratón/Teclado puerto PS2**

En la actualidad todavía un interfaz común para dispositivos de entrada, estará junto a los conectores Ethernet, VGA y teclado Atari. Un ratón y un teclado podrán ser conectados a través de los conectores standard al mismo tiempo.



- **Alimentación por batería (opcional)**

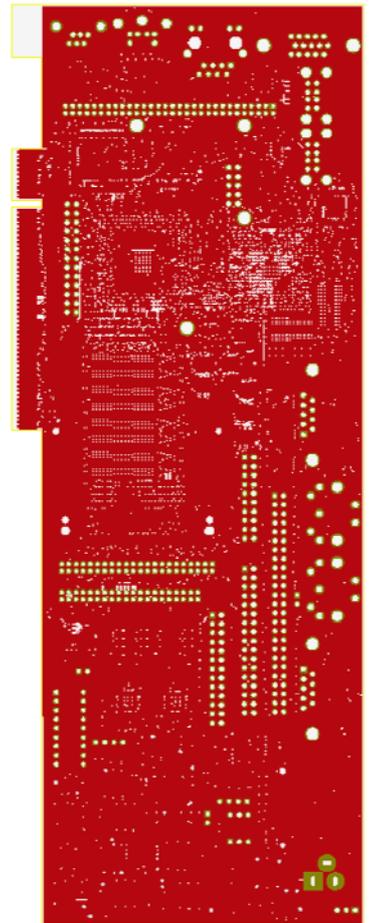
Esto es una genialidad que se han sacado de la manga Fredi Aschwanden y Wolfgang Förster. Si se desea el ordenador puede funcionar completamente alimentado por única batería. Esto abre un abanico de posibilidades. Por ejemplo el ordenador puede funcionar a veces sin corriente como una solución autónoma. Si el ordenador se utiliza en un sistema anfitrión, este podría desconectarse y el compatible Atari podría encargarse de las tareas sin voltaje principal (por ejemplo bajar información por la noche sin ruido, reproducir MP3 en el salón, etc ). Los más mañosos podrían incluso hacerse un portátil Atari.

- **Formato de la placa: 90 mm x 260 mm x 20 mm**

El ordenador completo tiene el tamaño de una tarjeta PCI. En el borde inferior de la placa existe un conector PCI. Este sistema, el cual en la industria se conoce como SBC, hace posible el uso del ordenador de diferentes maneras.

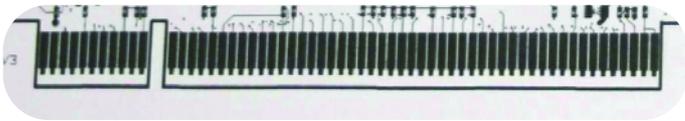
Como unidad autónoma, por ejemplo dentro de un teclado, en un alojamiento de un portátil, en la caja de una pizza, etc. Para remarcarlo otra vez: esto significa un ordenador completo con todas las unidades necesarias en la placa, que puede funcionar completamente independiente. Debe solo ser alimentado por la corriente principal o por batería. El PCI puede ser conectado o no. De esta forma nos ahorramos los costes de las ranuras PCI fijas y soldadas a la placa como en cualquier placa ATX y hacer su ubicación más flexible.

Si deseamos sin embargo un sistema normal en una torre, entonces simplemente se deberá conectar un "Backplane PCI" pasivo (por ejemplo de 6 o 8 ranuras, el ordenador es conectado a la primera). Así podemos ahorrar espacio en la PCB y el ordenador puede ser conectado en cualquier torre a través de un "backplane". Alternativamente podríamos haber fijado un número de ranuras para tarjetas PCI en la placa, pero esto hubiera complicado el uso del ordenador en otro lugar que no fueran torres. De esta forma aquellos que necesiten PCI podrán elegir un "backplane" que se ajuste a sus necesidades. La otra posibilidad de integrar una sola ranura PCI en la placa y usar una tarjeta adaptadora (riser card) para obtener más ranuras hubiera significado que las tarjetas PCI se situarían con un ángulo de 180° sobre la placa lo que haría el uso de torres standard imposible. Con la solución adoptada todo es factible, con un ángulo de 90°.



Con este diseño es también teóricamente posible utilizar el ColdFire dentro de un equipo anfitrión (host). El ordenador completo se conecta a una ranura PCI y es utilizable de manera paralela al anfitrión, podrá utilizar sus periféricos, como sucede con la tarjeta Janus o tarjetas PC para los ordenadores Apple. Esta solución fue posible después de que los problemas con el bus mastering del PCI fueron eliminados. Adicionalmente un punto de soldadura se debe realizar para que no se dañe al ordenador de forma no intencionada a través del PCI por la fuente de alimentación. El software necesario para el PC no existe todavía y no tiene un alto nivel de prioridad para nosotros.

#### • PCI 33 Mhz direct edge para Backplane pasivo



El bus PCI se conecta a la placa mediante un "Backplane" PCI comercial (64 bits, desde 40 Euro), así es posible utilizar todas las tarjetas PCI que cumplen la especificación 2.2, lo que significa que el bus debe usar 3.3 V. Por esta razón es por desgracia imposible ofrecer el ordenador como una "expansión" del Hades o el Milan. Como no está claro todavía hasta que punto será posible el uso de dispositivos DMA, estamos pensando todavía si proveer nuestro propio backplane con el pedido. La decisión será tomada en un futuro. De momento son posibles soluciones comerciales con un dispositivo DMA.

#### • Controlador de alimentación con RTC, PIC18F46K20

El microcontrolador RISC PIC18F contiene un reloj de tiempo real, sirve como controlador de la alimentación y puede ser usado par otras pequeñas funciones. También usamos el PIC para procesar las señales de los puertos PS/2 y Atari Gameport.

#### • Zócalo de expansión: 60 contactos SPI

En el zócalo de expansión llegan las siguientes señales:

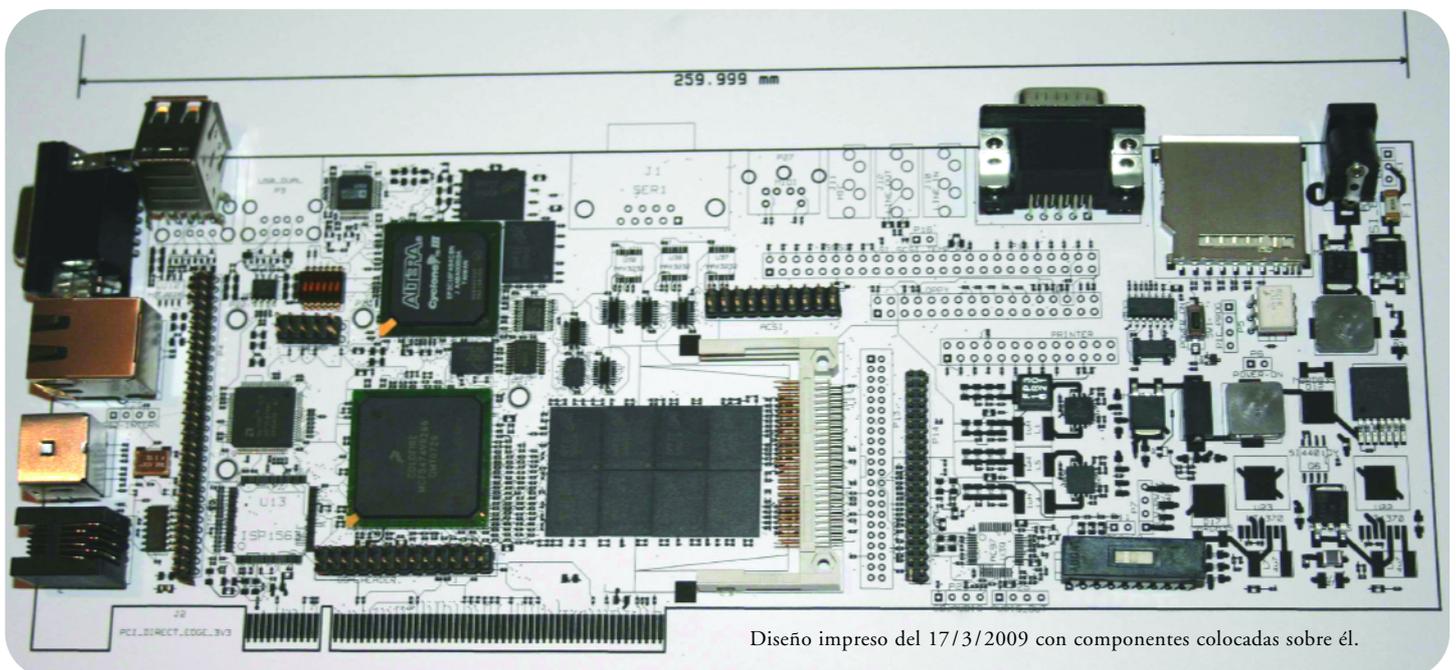
- DSPI, serie asíncrona o síncrona, aproximadamente 33 Mbaud, control de hasta 4 dispositivos.
- Bus I<sup>2</sup>C, versión no establecida, max. 1,65 Mbaud - Puerto serie desde el procesador: max. 33 Mbaud
- 26 Bit E/S aproximadamente 133 Mhz · 8 puertos E/S desde el procesador: max. 100 Mbaud · 18 desde la FPGA: max. 500 Mbaud

#### • Consumo eléctrico

El ordenador completo necesita para funcionar a pleno rendimiento entre 3 y 5 vatios (sin el teclado y la Compact Flash). Esto genera un montón de posibilidades, uno piensa solo en dispositivos portátiles, uso en sistemas integrados, aplicaciones en servidores, etc. Los PCs comerciales normalmente tienen en comparación una fuente de alimentación de 400 vatios, una ventaja más de este ordenador es que no necesita ningún disipador de calor, ¡y mucho menos ventilador!. El sistema entero es totalmente silencioso.

#### • PCB

El ordenador consiste de un circuito impreso (PCB) multicapa (8 capas). Nos gustaría resaltar que la producción no tiene nada de "casera". Así por ejemplo el tipo de montaje Ball Grid Array (BGA) de algunos componentes tienen una distancia entre soldaduras tan pequeña que ha sido incluso difícil encontrar compañías que pudieran producir esta PCB. Seguramente el ordenador será producido por una compañía suiza. Modificaciones manuales de los prototipos son por desgracia difícilmente posible, lo que significa que debemos ajustar todavía mucho más los cálculos antes de hacer el encargo de los dos primeros prototipos. El trazado del circuito impreso (PCB) está básicamente listo, y no esperamos grandes cambios.



Diseño impreso del 17/3/2009 con componentes colocadas sobre él.