AXIOM

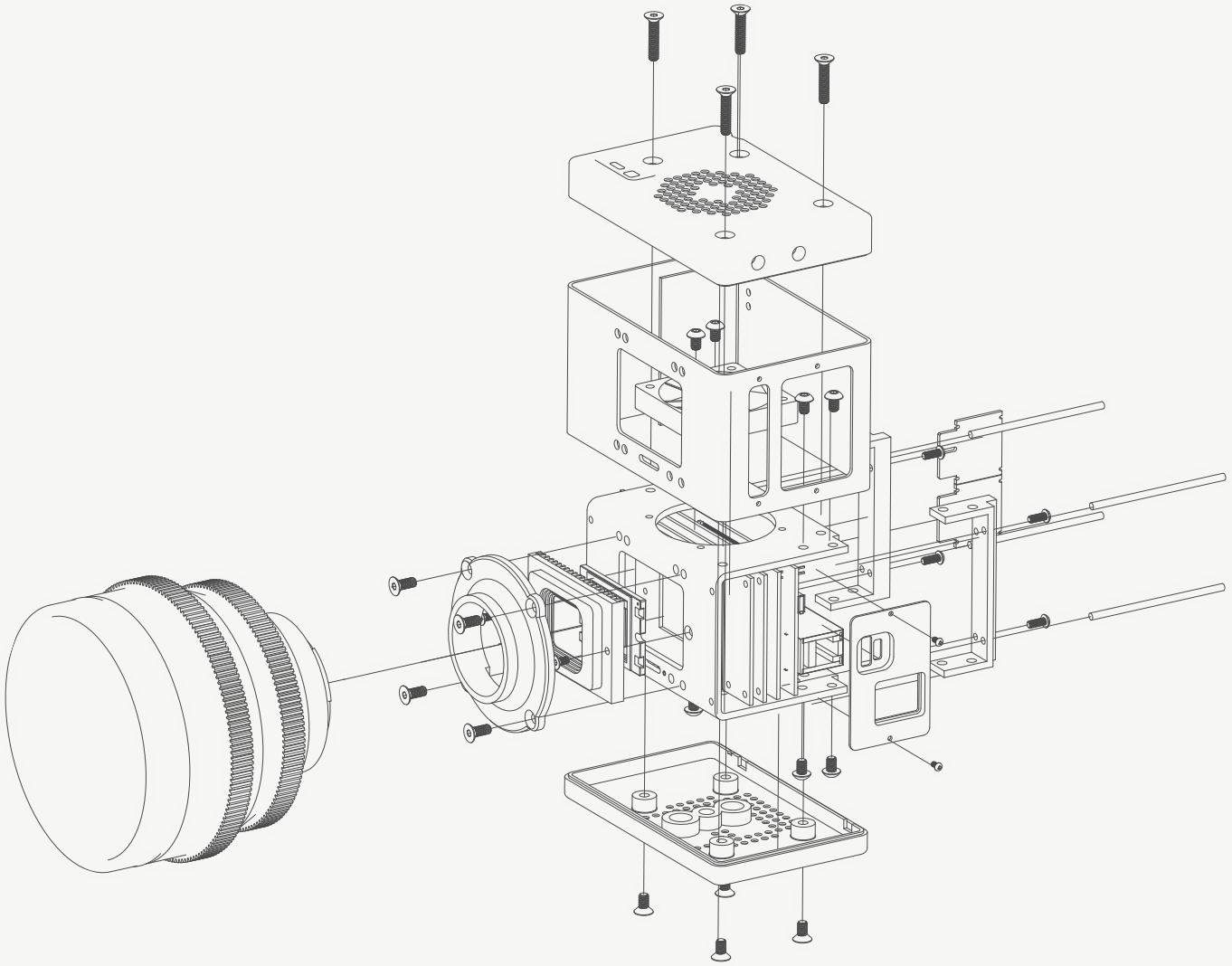
AXIOM Beta

Folleto de Producto

Introducción detallada sobre la primera cámara de cine digital, creada con hardware y software libre, del mundo.

01. Índice
02. Antecedentes del proyecto
03. Introducción
04. Especificaciones
05. Estructura de la cámara
06. Módulos y placas de expansión
07. Aplicaciones
08. Kit de desarrollo AXIOM Beta
09. AXIOM Beta compacta
10. AXIOM Beta extendida
11. Archivos de ejemplo
12. Comentarios y sugerencias
13. Premios
14. Misión
15. Contribuciones

www.apertus.org



Impulsado por la comunidad

Desde los humildes inicios en un hilo de conversación de un foro de Internet de ayer a la tecnología pionera y de vanguardia actual, la comunidad AXIOM ha refinado una cámara potente y versátil construida para cineastas por cineastas.

Antecedentes del proyecto

Introducción

AXIOM Beta es la primera cámara de cine digital creada con hardware y software libre del mundo. Con una sofisticada arquitectura de componentes modulares, comandados por el sistema operativo Linux, permite satisfacer las demandas de una amplia gama de aplicaciones de uso específico, gracias a sus posibilidades de reconfiguración.

La característica más importante de la cámara se consensuó cuando la comunidad comenzó el proceso de diseño de la misma: estar abierta al escrutinio y disponible libremente, de forma que cualquiera tuviese la posibilidad de copiar, rediseñar, desarrollar o actualizar sus componentes de forma individual. De igual forma, sus usuarios tendrían la libertad de controlar, examinar y optimizar la captura y procesado de datos.

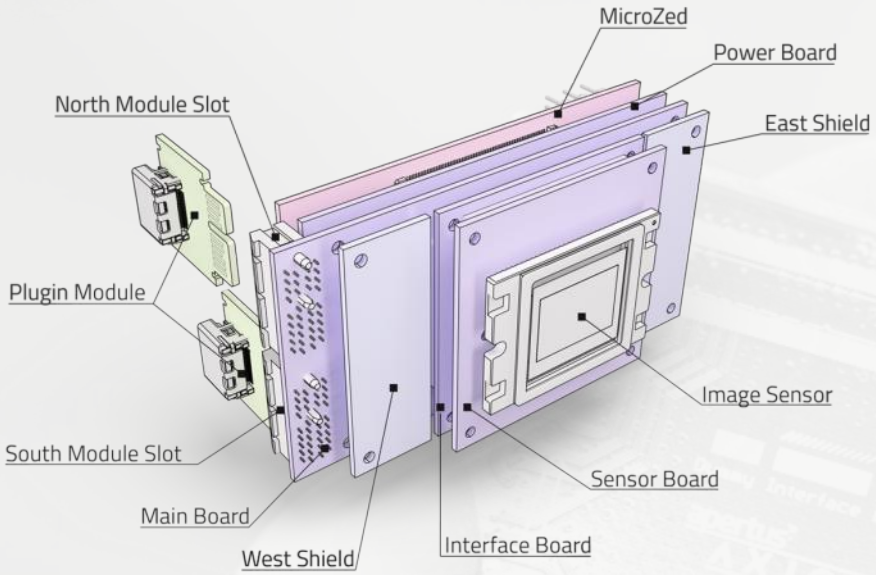
Construida sobre estos principios, una cámara que puede evolucionar de forma continua ha ido gradualmente cobrando vida.

Estos son algunos de los ámbitos profesionales para los que AXIOM Beta se adapta de forma óptima: entornos adecuados para cámaras compactas, cámaras de alto rendimiento, como por ejemplo: grabaciones aéreas, montaje en coches, estabilizadores, grúas, plumas, cable-cams, cámaras de acción, grabación cámara en mano, etc. La cámara se utiliza con distintas configuraciones y en todo tipo de disciplinas; algunos ejemplos son: la cinematografía, la fotografía, la astronomía, el mapeo aéreo, el escaneo y el campo industrial y científico. Con un diseño compacto, AXIOM Beta también es ideal para entornos donde las DSLRs se han convertido en algo común.

Especificaciones

Sensor de imagen:	CMV12000 de ams Sensors Belgium - resolución 4K (4096 x 3072 pixels), diámetro Super 35mm (APS-C), obturador global (global shutter) con hasta 300 fotogramas por segundo a máxima resolución (este sensor se ha utilizado para la investigación y el desarrollo de la cámara, en un futuro existirán más opciones. Puede consultar otras alternativas compatibles en la tabla de sensores e imagen de nuestra wiki)
Montura para objetivos:	montura tipo E passiva - compatible con adaptadores mecánicos para acomodar distintos objetivos manuales (está planificada la montura de objetivos activa)
Control de la cámara:	SSH WebGUI (Smartphone, Tablet, portátil, etc.) AXIOM Remoto
Expansión:	2x ranuras de alta velocidad para módulos tipo plugin 1x ranura de expansión (shield) de velocidad media 1x ranura de expansión (shield) de baja velocidad 2x módulos Center Solder On (CSO)
Módulos de expansión:	Un módulo de salida HDMI 1080p60 (4:4:4) única Un módulo de salida dual 6G SDI (en desarrollo) Placas de expansión Genlock, Trigger, Timecode, LANC (en desarrollo) Módulo 4K Displayport/HDMI (en desarrollo) Módulo CSO para el seguimiento de movimiento (acelerómetro 3D, magnetómetro 3D, giroscopio 3D, presión de aire p. Ej., para seguimiento 3D o estabilización de imagen) (en desarrollo) 3x módulos de depuración PMOD 1x módulo de depuración PMOD
Conectividad general:	USB / Consola serie / Gigabit ethernet / WiFi (opcional) Procesado interno de imagen: MConversión de matriz de color Look-Up-Tables (LUTs) Compensación del ruido de patrón fijo (FPN) Muestra de falso color Superposiciones
Arquitectura hardware:	Xilinx Zynq 7020 basada en MicroZed FPGA + ARM Core dual
Sistema operativo:	Linux embebido (Arch)
Fuente de alimentación:	Módulo de alimentación de 5V DC (intercambiable) Módulo de entrada de amplio rango de voltaje 5-40V (planificado)

Estructura de la cámara



AXIOM Beta consta de cinco placas de circuito impreso principales (PCBs):

1. La placa sensor de imagen (Image Sensor Board) aloja el sensor de la cámara - Para la investigación y desarrollo se ha utilizado el sensor CMV12000 de ams Systems Belgium (4K, 12 bit, obturador global, Super35/APS-C, 300 FPS @ 4K). Están en desarrollo módulos adicionales con diferentes sensores..

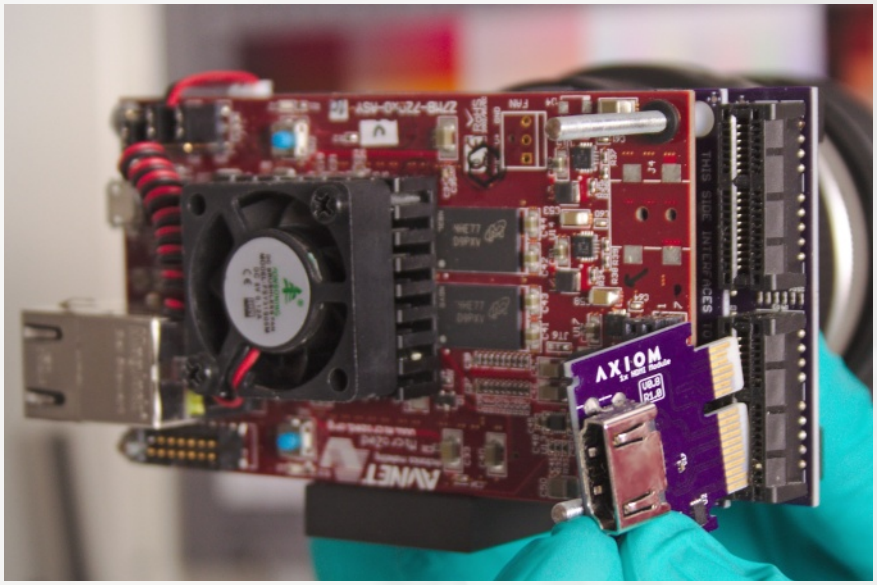
2. La placa interfaz (Interface Board) convierte las comunicaciones entre la placa sensor de imagen y el resto de la cámara a un protocolo estándar. Esto significa que casi cualquier sensor de imagen que esté disponible en el futuro, se podrá utilizar con la AXIOM Beta. Por ejemplo, si se demanda en un futuro el formato 8K, simplemente se podrá cambiar la placa delsensor por una susceptible de capturar imágenes a la resolución deseada.

3. La placa principal (Main Board) posee dos ranuras de expansión (shield) externas de velocidad media y dos ranuras de conexión de alta velocidad para módulos de expansión. Esta actúan como un conmutador central que encamina los datos capturados por el sensor y otras interfaces dentro del hardware. En este sentido, todo lo anterior se puede reconfigurar dinámicamente vía software, abriendo un abanico de posibilidades tales como: añadir shields para la grabación de audio, genlock, timecode, protocolos de control remoto o la integración de nuevos codecs y procesado de imagen dentro de la FPGA. Se ha incorporado una tarjeta CSO (Center 'Solder-On') en el centro de esta placa, que aloja chips para medir y controlar, a través del software de la cámara, los procesos de compensación, por ejemplo: orientación y aceleración, datos relacionados con el campo magnético y la detección de movimiento tridimensional.

4. La placa de alimentación (Power Board) genera diferentes voltajes para suministrar energía a los chips y lógica de otras placas de circuito impreso dentro de la cámara. También supervisa la corriente, por lo que cuando se emplean baterías, puede estimar la energía restante en función del consumo registrado. También se pueden reconfigurar de forma dinámica voltajes de acuerdo a necesidades específicas.

5. MicroZedTM es una placa de desarrollo basada en Xilinx Zynq®-7000 All Programmable SoC (System-on-a-Chip). Se puede utilizar como placa de desarrollo independiente para la experimentación SoC o en un producto como AXIOM Beta.

Módulos y placas de expansión (shields)



AXIOM Beta posee dos ranuras para módulos de alta velocidad con conectores PCIe (no son tarjetas PCIe realmente, únicamente utilizamos los conectores PCIe). Cada módulo tiene un ancho de banda total desde y hacia la FPGA de procesamiento principal de, al menos, 6 Gbits. Esto hace que los módulos sean perfectos para trabajar con salidas de vídeo de gran ancho de banda como HDMI/ Displayport/SDI.

El nombre shields se ha inspirado en las placas de extensión de arduino que también se denominan “shields”. AXIOM Beta posee dos ranuras de expansión para las placas shield a ambos lados de la cámara. En contraste con los módulos, las shield en la Beta poseen interfaces de velocidad baja y media hacia la FPGA principal de procesamiento, por lo tanto son perfectas para tareas como: entrada/salida de disparadores, genlock, timecode, sincronización o para conectar sensores externos o botones, LCDs, etc.

Debido a la flexibilidad que proporciona esta disposición, podría permitirnos crear un módulo grabador dedicado de estado sólido en el futuro. Por ahora, AXIOM Beta depende de un grabador externo.

Módulos terminados

1x módulo PMOD: Sentradas/salidas de depuración PMOD individuales para conectar una gama de dispositivos PMOD externos - principalmente destinados al desarrollo, cuando se requiere una entrada/salida de propósito general (GPIO).

1x módulo HDMI: AXIOM Beta puede admitir dos módulos de salida HDMI 1080p60 4:4:4 y proveer a cada uno flujos de vídeo independientes.

3x módulos de depuración PMOD: Para dispositivos externos PMOD.

Shield de depuración: 2x10 bancos BPIO como indicadores LED además de dos LEDs de alimentación. 4 pares LVDS enrutados hacia los conectores externos JP1/JP2 (más un GND)

Módulos en desarrollo

Módulo SDI: un módulo de conexión SDI (interfaz digital serie) estándar de la industria que proporcionará una velocidad de transferencia de datos nominal de 3G/6G.

Módulo de enlace triple DisplayPort: tres enlaces independientes DisplayPort que actúan como diversos puertos de salida de vídeo. También soporta adaptadores a HDMI directamente.

Módulo 4K HDMI: permite grabar vídeo 4K/UHD en un grabador externo con una señal estándar 2160p. También valdrá para proporcionar señal 4K/UHD a pantallas, por supuesto.

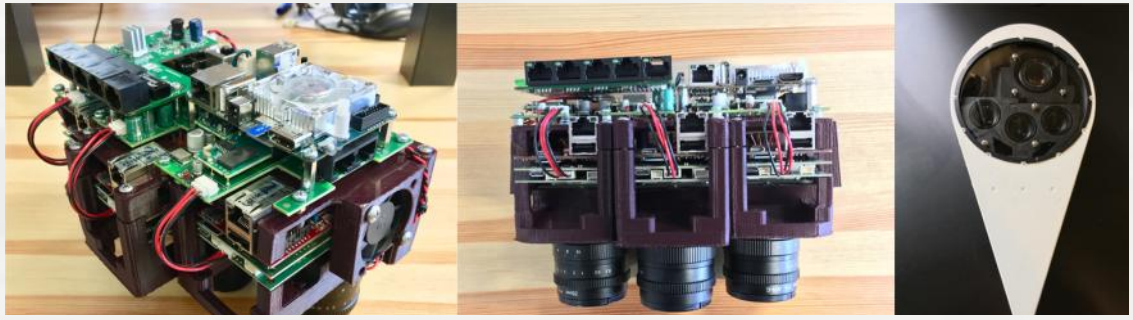
Módulo USB 3.0: (1 ranura para módulos de este tipo) ofrece un ancho de banda de 3.2 Gbits/s que se corresponde con 400 Mbyte/s, suficiente para almacenar vídeo en bruto, sin comprimir, de tamaño 4096x2160 a 12 bits y a 25 FPS en un ordenador conectado.

Aplicaciones

Varias organizaciones pionera en el sector de la tecnología, trabajan con AXIOM Beta porque les permite reconfigurar la cámara en base a sus propios diseños de hardware, a la vez que mantienen la captura de vídeo en alta calidad. El hecho de ser capaz de procesar datos internamente, e integrar sin problemas el sistema operativo Arch Linux de la cámara en conjunción con otros dispositivos en ejecución, brinda un enorme grado de libertad en comparación con las cámaras existentes.

Ejemplo de caso de estudio

"*Atendiendo a la seguridad, las cápsulas de vuelo previamente certificadas que conectamos a las alas de los aviones ligeros, están estrictamente reguladas. Para nuestros propósitos (mapeo aéreo), nos es imposible utilizar las cámaras más típicas, pero gracias a la flexibilidad de AXIOM Beta, pudimos reconfigurar sus PCB y utilizar tres cámaras, cada una de las cuales filtró los datos de su propia banda espectral a nuestro sistema de software personalizado.*" - Anthony May, Mavrx Inc.



Mavrx adaptó AXIOM Beta girando y moviendo su sensor y luego eliminando uno de las PCB. Esto les permitió colocar tres Betas, una reflex digital y un sistema de almacenamiento de imágenes y control cómodamente en sus cápsulas de cámara de aire. El ingenio y la colaboración les ayudó a prototipar un sistema de cámara multiespectral de próxima generación..

Para obtener más ejemplos de la flexibilidad de la cámara, consulte nuestros casos de estudio.

AXIOM Beta Developer Kit

Esta versión de la cámara es adecuada para cualquier persona que desee trabajar en el desarrollo, reconfigurar su software y/o sus componentes principales, crear sus propias carcasas, etc...

Los kits de desarrollo se sustentan gracias a un armazón personalizado, fresado mediante control numérico, y proporciona un acceso sencillo a las placas de circuito impreso de la cámara - Con esto en mente, todos los archivos de diseño asociados, diseños de placas, listado de materiales, modelos CAD, repositorios de código fuente, etc. están disponibles libremente.

€ 3,990 (sin IVA + envío gratuito)

Comprar.

AXIOM Beta Compact

Esta opción proporciona una carcasa sólida y ligera de aluminio que cubre la electrónica de la cámara e incorpora varios puntos de montaje y futuras ranuras de expansión. Los módulos individuales son intercambiables (por ejemplo, la montura del objetivo o los módulos de extensión) y se ha tenido especial cuidado en utilizar tornillos en lugar de pegamento, de forma que esta personalización permita reparaciones simples, en caso de necesidad.

AXIOM Beta compacta está especialmente diseñada para la integración de plataformas y la protección en campo general, por lo que es ideal para la mayoría de entornos de producción de vídeo y foto.

€ 5,990 (sin IVA + envío gratuito)

Déjenos su dirección de correo electrónico para recibir una notificación de reserva.

AXIOM Beta Extended

Se encuentra en un estado de desarrollo temprano actualmente y está inspirada en las cámaras de cine analógico presentes en las revistas de cine de 35mm de antaño. Esta carcasa es ideal para cualquier escenario de producción de cine y se acomoda bien en el hombro del operador de cámara. Teniendo en mente la ergonomía y el proporcionar espacio para un sistema de refrigeración más sofisticado, AXIOM Beta extendida es una combinación de cámara junto con el grabador AXIOM, que tiene planificado incorporar un INTEL NUC y discos SSD de 2.5”. El grabador AXIOM se puede conectar en distintas ubicaciones de la carcasa y en diferentes ángulos.

Precio por determinar.

Déjenos su dirección de correo electrónico para recibir una notificación de reserva.

Above images are concept renders and as such are subject to changes as improvements are made

Archivos de ejemplo

La modularidad de la cámara significa que cualquiera de sus componentes internos puede intercambiarse, reemplazarse o actualizarse, incluido el sensor. Cuando comenzamos el proceso de investigación y desarrollo del crowdfunding, realizamos encuestas preguntando a la comunidad qué sensor le gustaría que se utilizase, para fines de demostración. Aproximadamente el 90% de los patrocinadores del proyecto eligieron el sensor CMV12000 de 35mm y 4k de ams Sensors Belgium.

.

"*Estamos contentos con el metraje que se ha capturado con la cámara a través de este sensor en particular, pero definitivamente hay espacio para una buena mejora a medida que madure el software*" - Herbert Pötzl, AXIOM Technical Lead.

Si desea ver pruebas preliminares rodadas con el CMV12000, consulte el archivo de vídeos.

Comentarios y sugerencias

"En serio, este es uno de los proyectos de hardware abierto más geniales y avanzados que he visto. AXIOM es un equipo a nivel profesional. Componentes de calidad, gran capacidad funcional y con espacio para crecer porque ejecuta Linux. Un producto respetablemente complejo y es genial ver la documentación técnica avanzada y completa que acompaña a la cámara en la wiki y en LaTeX. Comparada con los ordenadores (a pesar de que es básicamente uno), la comparativa no es trivial, ordenadores de una sola placa, la mejor comparación sería con un servidor linux Pogo o una estación de trabajo o portátil de System76."

- Harris Kenny, Lulzbot/Aleph Objects Inc.

"El aspecto más interesante de las cámaras AXIOM es que, debido a que son infinitamente actualizables, tienen el potencial de ser la última cámara que necesitarás... No se volverán obsoletas tecnológicamente como la mayoría de las cámaras."

- Robert Hardy, NoFilmSchool.

"Esto devuelve el poder a la gente en un nuevo nivel... Con los fabricantes existentes, algunos especialistas deciden cómo deben verse las imágenes, cuáles son las innovaciones de las cámaras y qué características presentar al mercado próximamente. Paralizan las cámaras para incrementar las ventas, por ejemplo. Axiom de apertus°° abre todo y crea una plataforma donde todos pueden contribuir. Cada aspecto sobre qué es una cámara será cuestionado y la innovación puede tener lugar en muchos niveles. Las ideas pueden provenir de cualquier tipo de contexto, cultura y experiencias personales y las personas pueden contribuir únicamente en un aspecto mínimo de la cámara. apertus° bien hecho y espero que sea un gran éxito. Esto es software libre en su máxima expresión."

- Bart van den Boogaard, operador de cámara.

"Todo el mundo debería apoyar el desarrollo de esta cámara y otras similares debido a que las empresas existentes necesitan algo que rompa sus monopolios dentro de la industria. Es la hora. Al apoyar el desarrollo abierto, estás tomando un papel activo para ayudar a aumentar la competencia y reducir los precios. Esta cámara se basa en la premisa "para cineastas, por cineastas", no en la de retornar la inversión a los accionistas."

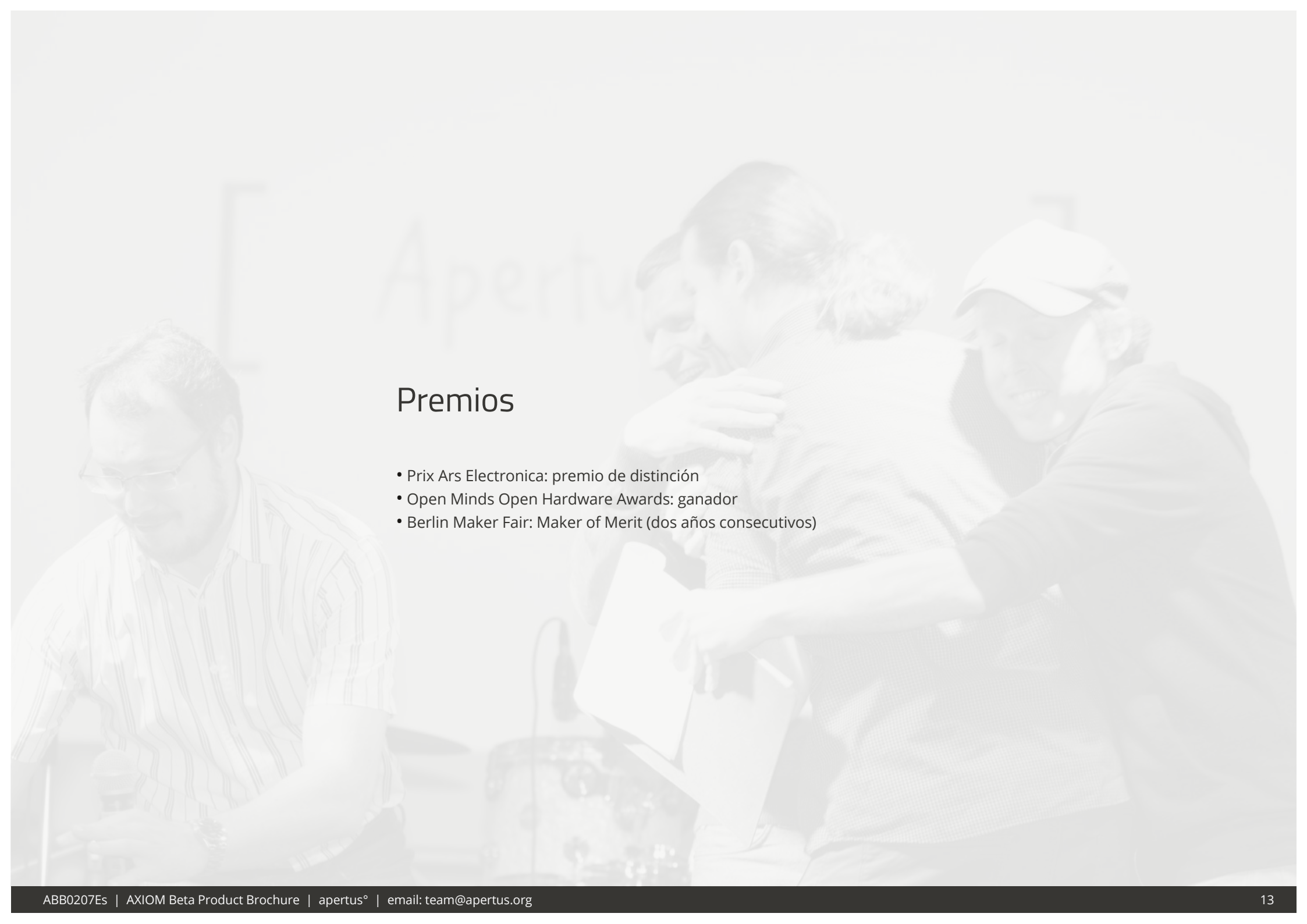
- Matthew Hartman, cineasta.

"... regardless of the open source aspect of the project, it's different to other cameras because of how they implement the hardware. Whereas [other manufacturers] use their own ASICs (Application Specific Integrated Circuits) for the image & data processing, the AXIOM Beta uses an FPGA (Field Programmable Gate Array)... With an FPGA you can change the entire operation of the camera down to how it handles handshakes with the analog-to-digital converters from a sensor. Thus, the apertus° team can continuously provide updates and new features easier than any other manufacturer."

- Anthony Kouttron, Salvaged Circuitry.

"Más importante, obtendrá esa resolución con 15 puntos de rango dinámico, disparando hasta en 132 FPS en RAW 12-bit, o en 300FPS 10-bit. No existe nada, NADA dentro de su rango de precio que compita con esto. La ciencia del color también se ve muy bien hasta ahora. Pero necesitamos ver más - etalonado y sin etalonar. Del lado del software, esta cámara emplea algo muy establecido entre los usuarios de gran nivel - Magic Lantern. Es muy probable que tengan el aspecto del software bien cubierto."

- Nate Sorrentino, cineasta.



Premios

- Prix Ars Electronica: premio de distinción
- Open Minds Open Hardware Awards: ganador
- Berlin Maker Fair: Maker of Merit (dos años consecutivos)

Declaración de la misión

Fundación

Nuestra intención es crear tecnología digital asequible de imagen en movimiento, con software (FOSS) y hardware libres (OSHW), para un entorno de producción profesional. Todas las cosas que descubramos o aprendamos en el camino serán compartidas y puestas a disposición de todos.

Libre

La asociación apertus° sirve al bien común con orgullo y no busca ganancias de ningún tipo. Se ha creado para apoyar y nutrir la creación y distribución del conocimiento. Liberamos todo nuestro software bajo la licencia pública general GNU v3, toda nuestra documentación bajo licencia Creative Commons y todo nuestro hardware bajo la licencia Cern Open Hardware.

Empoderarg

Buscamos capacitar a los usuarios, ayudándolos a reclamar las libertades que los fabricantes propietarios han quitado de forma rutinaria y habitual. No explotaremos a los usuarios de las herramientas que desarrollemos. Como tal, no participaremos ni adoptaremos estrategias de crecimiento convencionales con fines de lucro, por ejemplo, la obsolescencia programada o la limitación de funcionalidad de los productos, etc..

Redes abiertas

Estableceremos redes alrededor de las tecnologías de código abierto en el área de la producción de medios audiovisuales, para que toda la comunidad se beneficie.

Asociado

La asociación se rige por una serie de reglas - nuestros estatutos. Estos definen claramente qué se puede y no se puede hacer y establecen una estructura organizativa fundamental y democrática. La junta directiva dirige la asociación y es elegida por sus asociados.

Creación

Creamos activamente: tecnología, innovación, educación, conocimiento, cultura y arte libres, entre otros. Esto implica que todo lo que generamos se disponga de forma libre para todos. Siempre que sea posible, favoreceremos plataformas, tecnologías y servicios que también cumplan con estos ideales.

Libertades fundamentales

TEl proyecto apertus° se basa en software que se puede usar libremente y para cualquier propósito: libre para ser estudiado, examinado, modificado y redistribuido (lo que incluye la posibilidad de que los usuarios distribuyan sus propias versiones modificadas de software y hardware).

Respetando su privacidad

Respetaremos la privacidad y no limitaremos la libertad. Para ajustarnos a estos principios, favoreceremos plataformas o tecnologías que respeten los mismos principios. Las organizaciones que no respeten la privacidad de los usuarios corren el riesgo de ser evitadas y/ o descartadas.

Ecuanimidad

No cobraremos precios irracionales por productos o servicios.

Meticulosidad

Reutilizar en lugar de reproducir: nos aseguraremos de que todas nuestras piezas/productos sean reciclables y, de no ser posible, apropiadamente desechables.

En un esfuerzo por reducir las emisiones de carbono producidas en relación con la logística, se emplearán instalaciones y servicios locales para nuestro proceso de producción..

Trabajo justo

Promocionamos el trabajo justo: hacemos todo lo que está en nuestras manos para asegurarnos de que no se explote a las personas que trabajan para nosotros. Esto incluye seleccionar empresas que ejerzan un trabajo justo como contratistas (comercio justo).Nos esforzamos por eludir el uso de sustancias tóxicas en nuestro proceso de fabricación y ensamblaje. Además, cuando trabajamos con terceros, favorecemos a organizaciones que también cumplan con estos ideales.

Infraestructura abierta

Siempre que es posible, utilizamos aplicaciones de código abierto para el diseño interno, las comunicaciones y el trabajo relacionado con la web.

Contribuciones

Cualquiera es libre de contribuir y ayudar a dirigir los desarrollos del proyecto.

Si desea ayudar al proyecto involucrándose directamente, acceda a la página unirse al equipo.

Hay límites, de carácter financiero, en los logros que la asociación apertus° puede alcanzar, al ser una organización sin ánimo de lucro que se financia a través de contribuciones. Algunos ejemplos serían: la adquisición de hardware y licencias esenciales, certificaciones de seguridad y el pago de servicios externos, como la fabricación de prototipos; todos requieren financiación. Son aspectos del desarrollo del proyecto que, con una probabilidad mayor, pueden completarse de forma más rápida, siempre y cuando la asociación pueda garantizar que se cumplan con los costes. Las finanzas de la asociación apertus° se gestionan de forma transparente y las cuentas se revisan y aprueban por un auditor registrado e independiente de forma anual. Las personas no puede beneficiarse de las donaciones.

Si esta forma de trabajo le gusta y está dispuesto a colaborar, consulte la sección de patrocinadores, por favor... y gracias.

Estaremos muy agradecidos si puede donar o prestar al proyecto equipamiento vital. Para ello, contacte con nosotros, por favor.

Para cualquier otra duda o consulta, no dude en enviarnos un correo electrónico a team@apertus.org