



E N K I D U

— M I O V S K I G R O U P —

A R Q U I T E C T U R A C O N C E P T U A L

MedBooth

Arquitectura de zonas Tangram, arnés de confianza Origi, criptografía Aegis Defence y operaciones de flota Helios Grid para un quiosco de telesalud de primera respuesta autónomo, accesible en silla de ruedas y conectado al hospital.

Español · Edición resumida

Basada en la versión 0.1 · 4 de julio de 2026

Preparado por MIOVSKI GROUP

Clasificación · Confidencial · Borrador para revisión interna

La edición completa en inglés prevalece

Acerca de esta edición

Este documento es una edición resumida, en español, de « MedBooth — Conceptual Architecture », versión 0.1 (4 de julio de 2026), preparada por Miovski Group. Cada sección del original está representada de forma abreviada. En caso de divergencia, la edición completa en inglés prevalece. Clasificación: confidencial — borrador para revisión interna.

Resumen

MedBooth lleva el primer triaje de nivel hospitalario allí donde esté la persona — una farmacia, un intercambiador de transporte, una comunidad rural, una zona de emergencia — combinando una suite de sensores de grado clínico, IA en el dispositivo, telemedicina en vivo con un médico inscrito en el CPSA y descontaminación automatizada entre sesiones, en un único recinto accesible. Es también, inevitablemente, un sistema en el que el software toca a pacientes: recoge información personal de salud desde que alguien entra, su hardware de descontaminación puede dañar a un ocupante si se gobierna mal, y sus salidas de IA lindan con el juicio clínico. Una arquitectura para MedBooth debe, por tanto, hacer más que secuenciar funciones: debe hacer estructurales los enclavamientos de seguridad, verificables las obligaciones legales, e imposible de difuminar la frontera entre la entrada de la máquina y la determinación humana.

El núcleo del documento es el diseño de zonas Tangram: dos continuos entrelazados — el continuo de sesión clínica (MB-CLN, ocho zonas desde la aproximación hasta la disposición) y el continuo operativo de la cabina (MB-OPS, tres zonas desde el cierre de sesión, pasando por la descontaminación, hasta la certificación de disponibilidad) — cada zona con condiciones explícitas de entrada y salida y una estructura interna de tres capas: política, conops y reporte. Una sola doctrina gobierna cada colocación de IA: ninguna tecnología de IA ocupa la capa de política. La admisibilidad, la validez del consentimiento, la determinación clínica y la autoridad de prescripción son siempre decisiones humanas; la IA produce entradas estructuradas y registradas hacia esas decisiones, desde las capas de conops y reporte.

En torno a ese núcleo, el documento alinea MedBooth con toda la pila Enkidu: Origi aporta el arnés de confianza en ejecución — zonas de operación de confianza para los sensores y actuadores de la cabina, enclavamientos de seguridad impuestos por hardware, y una cadena de custodia en la que cada salida de IA y cada determinación humana se atribuyen por separado; Aegis Defence aporta la criptografía — establecimiento de claves poscuántico híbrido en el túnel de Alberta Netcare y firmas resistentes al cuántico sobre historiales clínicos cuyas obligaciones de conservación (HIA) sobreviven a cualquier horizonte de la criptografía clásica; y Helios Grid aporta las operaciones de flota — enrolamiento, despliegue de modelos escalonado con disciplina SaMD, telemetría y mantenimiento predictivo en una flota de cabinas, elevando solo señal, nunca datos de pacientes. Una especificación de hardware de referencia cierra el documento.

El médico decide; la máquina mide, asiste y prueba lo que ocurrió. Cada zona de esta arquitectura existe para impedir que esos papeles se intercambien.

1. Contexto y alcance

MedBooth es un quiosco de salud de primer triaje totalmente autónomo, originado como el concepto Smart Health Access Unit: un recinto de 6 × 7 pies que aloja diez sensores de grado clínico, un motor de inteligencia de IA, una plataforma de telemedicina en vivo y un sistema automatizado de descontaminación por UV-C y niebla química, diseñado para plena accesibilidad en silla de ruedas. Una sesión completa — entrada, identidad y consentimiento, elegibilidad, constantes vitales, consulta, disposición y descontaminación — se ejecuta sin personal en el sitio.

El despliegue de referencia es Alberta (Canadá). La arquitectura se diseña contra la Health Information Act (HIA), las políticas de atención virtual y registro del CPSA, el plan AHCIP y su baremo de prestaciones, los requisitos de licencia de dispositivo médico y SaMD de Health Canada, la ley de seguridad laboral de Alberta y la ley de salud pública. El documento reformatea y amplía el diseño de zonas Tangram de MedBooth en una arquitectura conceptual completa: los dos continuos y sus once zonas, el controlador de continuos, el marco tecnológico de IA, la alineación con los cuatro marcos Enkidu — Tangram, Origi, Aegis Defence y Helios Grid — y la especificación de hardware de referencia.

2. Principios arquitectónicos

Una frase porta la arquitectura MedBooth: la máquina mide y asiste; el humano determina; la estructura lo prueba. Todo lo demás del documento es esa premisa hecha mecánica — zonas que no se abren hasta que su contrato se satisface, capas que mantienen a la IA fuera de las determinaciones legales, y enclavamientos que mantienen el hardware de descontaminación lejos del espacio ocupado.

- 01 · Ninguna IA en la capa de política — la admisibilidad, la validez del consentimiento, la determinación clínica y la autoridad de prescripción son decisiones humanas; la IA produce entradas estructuradas y registradas.
- 02 · El enclavamiento es incondicional — la descontaminación no puede activarse mientras cualquier señal de ocupación sea VERDADERA, bajo ninguna circunstancia y sea cual sea el estado de la sesión — impuesto físicamente.
- 03 · Los datos incompletos se declaran, nunca se enmascaran — una lectura fallida o fuera de tolerancia se anota explícitamente en el informe al médico; un ciclo por debajo de especificación es un ciclo fallido.
- 04 · La IPS solo se mueve bajo autoridad — los datos de los sensores son información personal de salud desde el momento de la captura; cada transmisión ocurre bajo una autoridad específica de la HIA.
- 05 · Una cabina sin certificar no admite a nadie — calibración dentro de la tolerancia MDL, acuerdo de intercambio HIA válido, túnel Netcare autenticado y consumibles por encima de los mínimos.
- 06 · Toda salida lleva custodia — cada lectura de sensor, salida de IA, determinación humana, transmisión y documento entregado se escribe en la cadena de custodia de la sesión.

Tres consecuencias se siguen. La seguridad es topológica: los dos continuos se sincronizan en exactamente un punto — la bandera de disponibilidad — y el mecanismo primario de seguridad de la arquitectura es ese enclavamiento, no ningún control aislado. El cumplimiento es comprobable: cada capa de política nombra sus instrumentos rectores y sus condiciones de salida los operacionalizan — un auditor puede verificar zona por zona. Y la frontera máquina-humano es estructural, no procedimental.

3. El continuo de sesión clínica — MB-CLN

MB-CLN es el continuo de cara al paciente: ocho zonas desde la llegada física hasta la determinación clínica y el alta. Su entrada está condicionada por la bandera de disponibilidad de MB-OPS-03; sus zonas terminales son las tres disposiciones mutuamente excluyentes, dictadas por la nota clínica firmada del médico en MB-CLN-04. La toma completa de constantes apunta a menos de 3 minutos; el informe de IA al médico, a menos de 15 segundos.

- MB-CLN-01 · Aproximación y acceso — confirmar la presencia física, verificar la disponibilidad de la cabina y admitir al paciente en el entorno de sesión.
- MB-CLN-02 · Identidad, consentimiento y anamnesis — establecer la identidad, obtener consentimiento informado lícito y recoger el historial estructurado de síntomas.
- MB-CLN-02B · Elegibilidad AHCIP y facturación — determinar la cobertura y la clasificación de facturación antes de prestar servicios clínicos.
- MB-CLN-03 · Toma automatizada de sensores — recoger un conjunto completo y validado de constantes en todos los sensores y producir el informe preclínico para el médico.
- MB-CLN-04 · Consulta clínica en vivo — conectar al paciente con un clínico inscrito en el CPSA (registro verificado en tiempo real), conducir la entrevista estructurada informada por el informe de IA y alcanzar la determinación clínica.
- MB-CLN-05A · Alta con autocuidados (disposición verde) — entregar instrucciones, receta si procede y la documentación completa de la visita; liberar al paciente.
- MB-CLN-05B · Derivación urgente (disposición amarilla) — emitir una derivación estructurada, confirmar cita con un proveedor apropiado y garantizar una vía de atención documentada y accionable.
- MB-CLN-05C · Escalada de emergencia (disposición roja) — activar los servicios de emergencia, transmitir el paquete completo de constantes al hospital receptor y mantener la supervisión clínica hasta la entrega a los intervinientes.

4. El continuo operativo de la cabina — MB-OPS

MB-OPS es el continuo entre sesiones, ejecutado automáticamente tras cada salida clínica. Sus tres zonas llevan la cabina de un estado ocupado y contaminado a uno certificado y listo. La condición de salida de su última zona — la bandera de disponibilidad — es a la vez la condición de entrada de MB-CLN-01: esa frontera compartida es el enclavamiento primario de seguridad de la arquitectura.

- MB-OPS-01 · Cierre de sesión y confirmación de seguridad — confirmar la salida del paciente y un interior físicamente despejado antes de permitir descontaminación alguna. Zona crítica de seguridad.
- MB-OPS-02 · Ciclo de descontaminación — alcanzar esterilidad de nivel hospitalario en todas las superficies interiores dentro del protocolo de 2,5 minutos; cualquier fase por debajo de especificación hace el ciclo fallido — y así se registra.
- MB-OPS-03 · Certificación de disponibilidad — confirmar que sensores, conectividad, consumibles y estados del sistema están dentro de especificación, y publicar la bandera de disponibilidad — el punto de sincronización de los dos continuos.

5. El controlador de continuos

Un controlador de continuos se sitúa sobre MB-CLN y MB-OPS, con acceso de lectura a todos los estados de zona y autoridad para publicar banderas de restricción que los controladores de zona leen y aplican. No puede modificar directamente ningún estado de zona: es una capa de coordinación, no de mando — en términos Tangram, una sobrezona; en términos Origi, una autoridad deliberadamente estrecha. Asegura la aplicación del enclavamiento (cada evento registrado con marcas de tiempo de ambos continuos), el reporte de integridad del programa, la vigilancia del desempeño de la IA — la tasa de acuerdo médico-IA, señal de recalibración de modelos —, la publicación de banderas de restricción (depósito bajo, lámpara al final de su vida, conectividad degradada) y el ensamblado de los informes regulatorios: pista de auditoría HIA, calidad CPSA, vigilancia poscomercialización de Health Canada, conciliación AHCIP y registros de descontaminación de seguridad laboral.

6. Marco tecnológico de IA y doctrina de colocación

MedBooth usa tres clases de IA, y la arquitectura las coloca todas de forma idéntica respecto de la autoridad: como sensores y actuadores de capa conops, o sintetizadores de medición de capa de reporte — nunca en la capa de política. La regla no es estilística; es el fundamento legal y clínico del sistema: toda determinación con peso legal se reserva a un humano, y la contribución de la IA se reduce a una entrada estructurada y registrada a esa decisión.

- IA en el borde — inferencia en el dispositivo en el punto de atención, sin ida y vuelta a la nube — residencia de datos, latencia, tolerancia a cortes; salidas estructuradas y auditables. Capa conops.
- IA generativa — síntesis con LLM: resúmenes clínicos, explicaciones al paciente, borradores de documentación — siempre revisados por un humano antes de cualquier determinación. Capa conops.
- IA predictiva — salidas puntuadas o clasificadas: puntuaciones de riesgo, banderas de anomalía, recomendaciones de triaje — entrada a un control de política humano, registrada por separado de la determinación que informa.

La IA en el borde domina las zonas de toma de constantes, descontaminación y disponibilidad, donde la inferencia local y el control de hardware deben sobrevivir a la pérdida de conectividad. La IA generativa se concentra en las zonas de consentimiento, consulta, alta y derivación, donde debe redactarse narrativa para revisión humana. La IA predictiva corre en todas partes — produciendo siempre una puntuación o bandera que un humano arbitra.

7. Alineación Tangram — estructura operativa

MedBooth es un despliegue Tangram en sentido estricto: sus dos continuos son continuos Tangram, sus once zonas son zonas Tangram, y su estratificación política/conops/reporte es el modelo de tres capas de Tangram aplicado a un entorno clínico. Las correspondencias son lo bastante exactas para merecer enunciarse: son lo que hace la arquitectura auditable y no meramente ordenada.

8. Alineación Origi — confianza en ejecución

Donde Tangram da a MedBooth su estructura, Origi — el arnés de aseguramiento de la confianza — gobierna lo que el software y la IA de la cabina pueden hacer en ejecución, y prueba lo que hicieron. Para un sistema cuyos actuadores pueden dañar a un ocupante y cuyas salidas informan decisiones clínicas, no es infraestructura opcional: zonas de operación de confianza para sensores y actuadores, enclavamientos de seguridad impuestos por hardware, y una cadena de custodia en la que cada salida de IA y cada determinación humana se atribuyen por separado — la costura humana convertida en frontera de confianza impuesta.

9. Alineación Aegis — comunicaciones seguras

MedBooth maneja información personal de salud cuya obligación de conservación bajo la HIA es de al menos diez años, y la transmite por redes públicas a Alberta Netcare, hospitales receptores, farmacias e intervinientes de emergencia. Sensibilidad de larga vida más transmisión en red: exactamente el perfil que hace de la amenaza cuántica un problema en presente — el tráfico grabado hoy podrá descifrarse retroactivamente. Aegis Defence aporta el establecimiento de claves poscuántico híbrido en el túnel Netcare y las firmas resistentes al cuántico sobre los historiales clínicos.

10. Alineación Helios — operaciones de flota

Una cabina MedBooth es un producto; una red de cabinas en farmacias, intercambiadores y comunidades rurales es una flota — que debe enrolarse, mantenerse actualizada, observarse y recuperarse sin un técnico en cada sitio. Helios Grid es el plano de control de MedBooth, y su disciplina definitoria encaja de forma natural en un entorno de privacidad sanitaria: eleva solo telemetría y señal, nunca datos de pacientes. Enrolamiento, despliegue de modelos escalonado con disciplina SaMD, telemetría de salud de flota y mantenimiento predictivo — con una recuperación que nunca compromete la seguridad de la sesión en curso.

11. Especificación de hardware de referencia

Esta sección registra la envolvente de hardware de referencia del concepto MedBooth — un objetivo de especificación para el diseño de detalle, no una lista de materiales fija. El despliegue canadiense exige además que cada sensor clínico posea una licencia de dispositivo médico de Health Canada vigente.

- Huella — 6 pies (an.) × 7 pies (prof.) × 8,5 pies (al.); pasa por puertas comerciales estándar; ~900 lb, anclaje sísmico; IP54; -10 °C a 45 °C; interior y exterior resguardado.
- Accesibilidad — puerta corredera automática con vano libre de 36 pulgadas, transición de suelo sin umbral; radio de giro de 60 pulgadas; consola motorizada regulable de 48 a 28 pulgadas; rotulación táctil y braille, bucle magnético, guía por audio.
- Suite de sensores — diez instrumentos de grado clínico: presión arterial, SpO2, temperatura, glucemia, ECG de 12 derivaciones, peso/IMC, matriz acústica, cámara de visión IA, pulso continuo, frecuencia respiratoria — el concepto porta autorizaciones FDA 510(k) clase II; MDL de Health Canada requerida para Alberta.
- Cómputo en el borde — inferencia de IA en el dispositivo para todos los modelos clínicos, de visión y acústicos, y todo el control de hardware — sin dependencia de la nube para la detección, el secuenciado o los enclavamientos de seguridad.
- Conectividad — Wi-Fi 6 de doble banda con respaldo LTE/5G; túnel VPN cifrado a la red sanitaria provincial; establecimiento de claves híbrido poscuántico de Aegis.
- Telemedicina — vídeo HD cifrado de extremo a extremo (1080p mínimo, 4K opcional); matriz de micrófonos con cancelación de ruido; subtítulo en tiempo real y superposición de lengua de señas.
- Descontaminación — lámparas UV-C germicidas de 254 nm en techo, suelo y articulaciones (dosis mínima de 40 mJ/cm², dosimetría por lámpara y enclavamiento); 12 boquillas electrostáticas de niebla química; depósito de 10 L (~200 ciclos); extracción con filtro HEPA; protocolo completo ~2,5 minutos.
- Alimentación — 120/240 V CA con SAI integrado (~4 horas de autonomía).

12. Conclusión

MedBooth es un caso difícil en el mejor sentido: un sistema donde el software mide a pacientes, el hardware puede dañarlos, y las salidas de IA están a un paso de decisiones clínicas y legales. Una arquitectura a su altura no puede limitarse a enumerar funciones — debe hacer estructural el enclavamiento de seguridad, comprobable la obligación legal, e imposible de cruzar por accidente la línea entre la entrada de la máquina y la determinación humana. El diseño de zonas Tangram hace exactamente eso: dos continuos entrelazados, once zonas con contratos explícitos, tres capas por zona, y una doctrina — ninguna IA en la capa de política — que mantiene al médico decidiendo y a la máquina midiendo.

La pila Enkidu hace después ese diseño defendible, duradero y operable a escala de flota. Origi convierte los enclavamientos de seguridad y la costura humana en fronteras de confianza impuestas y escribe la pista de custodia que sirve a tres reguladores a la vez. Aegis Defence protege una década de historiales de salud frente a una amenaza que ya está grabando. Helios Grid opera una flota de cabinas solo con señal, nunca con datos de pacientes, con despliegue de modelos con disciplina SaMD y una recuperación que nunca compromete la seguridad de la sesión presente. Juntos llevan MedBooth de concepto convincente a sistema clínico acreditable.

El médico decide; la máquina mide, asiste y prueba lo que ocurrió. Cada zona de esta arquitectura existe para impedir que esos papeles se intercambien.