منظومة صحة اليمن السيادية — الإصدار المخبري المعتمد v1.1.2

الدليل التشغيلي السريري المرجعي
منظومة رابِط لِس (Rabit LIS)

نظام المعلومات المخبرية المؤتمت، الربط ثنائي الاتجاه بأجهزة التحليل ASTM/HL7، وبنوك الدم المأمونة ISBT-128

المنظومة الأم:	Yemen Health OS Sovereign Cloud
البوابة الإلكترونية المباشرة:	yemenhealthos.com/ar/lis/
الاعتماد المخبري والجودة:	معايير CAP, CLIA, ISO-15189, ISBT-128
الجمهور المستهدف:	مدراء المختبرات، أطباء التشخيص، وفنيو بنوك الدم

💡 **الرؤية المخبرية الصفرية للأخطاء:** يهدف نظام رابط لِس إلى أتمتة دورة العينة بنسبة 100% بدءاً من السحب والترميز اللوني للأنابيب، مروراً بالتحليل الأوتوماتيكي على الأجهزة والتحقق من قواعد ويستجارد، وحتى إصدار التقارير التراكمية المعتمدة إلكترونياً.

المحاور التشغيلية العشرة لمنظومة رابِط لِس

1. استلام وسحب العينات وتلوين الأنابيب وفحص التكسر (Accessioning & HIL Sorter)

الموديول 1

إدارة محطة سحب وقبول الأنابيب بدقة متناهية، والتعرف التلقائي على نوع الأنبوب حسب اللون الدولي القياسي (SST, EDTA, Citrate, Heparin, Fluoride)، مع الفحص الفوري لدرجات التكسر واليرقان والدهون.

- ✓ المسح الضوئي الفائق للباركود: مسح الباركود عبر محطة /lis/accessioning/station/ وتأكيد وقت السحب بالثانية.
- ✓ سحب وقبول الأنابيب المجمعة بنقرة واحدة (Click Draw & Receive-1): اعتماد كامل أنابيب الطلب دفعة واحدة عبر واجهة سريعة.
- ✓ تقييم مؤشرات التكسر الفوتومترية (HIL Index): كشف درجات التكسر واليرقان والدهون لمنع تشويه قراءات التحاليل الكيميائية.
- ✓ بروتوكول الرفض التلقائي مع السحب البديل (Reject & Auto-Redraw): توليد باركود تعويضي فوري وإرسال إشعار للقسم.

الرابط التشغيلي المباشر: https://yemenhealthos.com/ar/lis/accessioning/station/

2. ربط وبرمجة أجهزة التحليل الآلية (ASTM 1394-E / HL7 Middleware)

الموديول 2

محرك اتصال ذكي ثنائي الاتجاه (Bi-Directional Query Mode) يدعم كبرى أجهزة التحليل العالمية (Roche, Beckman, Sysmex, Abbott, Mindray) عبر بروتوكولات ASTM القياسية ومنافذ TCP/IP و RS-232.

- ✓ الاستعلام اللحظي ثنائي الاتجاه: يمسح الجهاز باركود الأنبوب ويستعلم آلياً عبر //api/instrument//worklist ليجلب الفحوصات ويبدأ العمل فوراً.
- ✓ معالجة أطر النتائج التلقائية: استلام إطارات ASTM وتفكيك قيم النتائج ومطابقتها السريرية في ملف المريض دون تأخير ثانية واحدة.
- ✓ مصفوفة الفحوصات الانعكاسية (Reflex Rules): توجيه الجهاز آلياً لطلب فحص تأكيدي إضافي عند تسجيل قيمة غير طبيعية عبر /lis/catalogs/reflex-rules/.

الرابط التشغيلي المباشر: https://yemenhealthos.com/ar/lis/analyzers/

3. محطة التحليل والمطابقة المباشرة والتخفيف والاعتماد التلقائي (Workbench & Results)

الموديول 3

منصة مجمعة لفحص واعتماد النتائج السريرية، تطبيق فحص التغير الحاد (Delta Check)، حساب المعادلات المخبرية المشتقة، وتخفيف العينات خارج النطاق.

- ✓ محطة العمل الموحدة: إدخال وتدقيق ومطابقة النتائج المخبرية دفعة واحدة من شاشة واحدة عبر /lis/workbench/results/.
- ✓ الاعتماد التلقائي للنتائج الطبيعية (F4 Auto-Verify): تدقيق النتائج التي تقع ضمن المدى الطبيعي دون تعارضات سريرية بنقرة زر.
- ✓ تطبيق معامل التخفيف التحليلي (Alt + D Dilution): عند تجاوز العينة لمدى الجهاز القابل للقياس (AMR High) يتم ضرب القيمة بمعامل التخفيف وحساب التركيز الفعلي.
- ✓ التقرير التراكمي الموحد: توليد تقرير طبي متسلسل عبر //lis/reports/cumulative/ يوضح المقارنات التاريخية السابقة.

الرابط التشغيلي المباشر: https://yemenhealthos.com/ar/lis/workbench/results/

4. رادار إنذارات القيم الحرجة وإغلاق دائرة التبليغ (Panic Values Closed-Loop)

الموديول 4

حماية حياة المريض بالتبليغ الإلزامي الفوري عن النتائج المهددة للحياة، متوافق كلياً مع اشتراطات ومعايير الجودة العالمية (CAP & CLIA).

- ✓ طابور العينات الحرجة المباشر: عزل العينات التي تسجل قيماً حرجة في طابور فوري عبر /lis/workbench/panic-queue/ مع إنذار صوتي ومرئي.
- ✓ توثيق إعادة القراءة السمعية (Closed-Loop Read-Back): منع إغلاق الملف قبل تسجيل اسم الطبيب المعالج الذي استلم الاتصال وتأكيد إعادة قراءته للنتيجة.
- ✓ الإشعار الدفعي اللحظي (FCM Panic Push): إرسال إشعار فوري لشاشة الطبيب وتطبيق الموبايل بمجرد صدور القيمة الحرجة.

الرابط التشغيلي المباشر: https://yemenhealthos.com/ar/lis/workbench/panic-queue/

5. ضبط الجودة الإحصائية ومخططات ليفي-جينينغز وقواعد ويستجارد (Statistical QC & Westgard)

الموديول 5

متابعة تشغيلات محاليل الكنترول وضبط أداء الأجهزة بحساب الانحرافات المعيارية (1SD, 2SD, 3SD) واكتشاف الانتهاكات العشوائية والمنهجية فور وقوعها.

- ✓ لوحة متابعة الجودة الإحصائية: استعراض تشغيلات الكنترول اليومية عبر /lis/qc/dashboard/ ومخططات ليفي-جينينغز التفاعلية.
- ✓ تقييم قواعد ويستجارد الستة: كشف تلقائي لانتهاكات القواعد (1-3s, 2-2s, R-4s, 4-1s, 10-x) وقفل إخراج نتائج الجهاز عند وجود خلل.
- ✓ اختبارات الكفاءة الخارجية (PT Surveys): إدارة ومطابقة نتائج عينات الجودة الدولية الصادرة من الهيئات المعتمدة عبر /lis/qc/pt-surveys/.
- ✓ التحقق من تشغيلات المحاليل الجديدة (Lot Verification): التحقق من حساسية ودقة تشغيلات الكواشف قبل إدخالها في الخدمة.

الرابط التشغيلي المباشر: https://yemenhealthos.com/ar/lis/qc/dashboard/

6. بنك الدم والمطابقة ونقل الدم المأمون (ISBT-128 Blood Bank & Crossmatch)

الموديول 6

نظام بنك دم سيادي متكامل يتتبع أكياس الدم ومشتقاتها (PRBC, FFP, Platelets, Cryo) باستخدام كود الترقيم الدولي الموحد ISBT-128 وبروتوكولات الصرف الطارئ.

- ✓ مخزون أكياس الدم ISBT-128: تتبع كيس الدم برقم التبرع الدولي DIN ورصد درجات التبريد وتاريخ انتهاء الصلاحية عبر /lis/bloodbank/inventory/.
- ✓ فحص وتسجيل المتبرعين: توثيق القياسات الحيوية واللياقة السريرية للمتبرع عبر /lis/bloodbank/donors/.
- ✓ محطة المطابقة والتوافق (Crossmatch): إجراء اختبارات التوافق الكبرى والصغرى وفحص الأجسام المضادة غير المنتظمة وحجز الوحدات إلكترونياً.
- ✓ محطة الصرف الطارئ للدم (MTP Station): تفعيل بروتوكول نقل الدم المكثف للحوادث والعمليات الجراحية وصرف الدم غير المطابق تحت الإشراف الطبي عبر /lis/bloodbank/mtp-station/.

الرابط التشغيلي المباشر: https://yemenhealthos.com/ar/lis/bloodbank/inventory/

7. علم الأحياء الدقيقة والمزارع وحساسية المضادات الحيوية (Microbiology & WHO WHONET)

الموديول 7

إدارة عزل الميكروبات، قياس هالات تثبيط المضادات الحيوية (AST) بالفرجار الدقيق، وتصدير مؤشرات المقاومة البكتيرية لبرنامج منظمة الصحة العالمية WHONET.

- ✓ ورقة عمل المزارع البكتيرية: تتبع مراحل الزرع والعزل والصبغات وتحديد هوية الميكروب عبر /lis/microbiology/worksheet/.
- ✓ قياس هالة كيربي-باور (Kirby-Bauer Caliper): تسجيل قطر هالة التثبيط بالمليمتر والتحويل الفوري للتصنيف السريري (S / I / R).
- ✓ تقرير الأنتيبايوجرام السنوي للمنشأة: رصد إحصائي لنسب استجابة البكتيريا للمضادات الحيوية لدعم برامج مكافحة العدوى عبر /lis/reports/antibiogram/.
- ✓ تصدير ترصد منظمة الصحة العالمية (WHO WHONET): استخراج ملفات الرصد الوبائي المعتمدة دولياً عبر /lis/microbiology/whonet-export/.

الرابط التشغيلي المباشر: https://yemenhealthos.com/ar/lis/microbiology/worksheet/

8. التشخيص النسيجي للأورام، الجينوم الجزيئي والسموم الشرعية (Pathology, NGS & Toxicology)

الموديول 8

مسارات متقدمة للخزعات الجراحية واستعراض الشرائح الرقمية عالية الدقة WSI 40x، سلاسل الجينوم NGS، وسلسلة الحيازة القانونية للعينات الجنائية.

- ✓ سجل حالات الأنسجة والخزعات: تتبع مراحل العينة النسيجية (المطابقة ← التقطيع ← الصبغ ← القراءة والاعتماد) عبر /lis/pathology/cases/.
- ✓ مستعرض الشرائح الرقمية (WSI Viewer): فحص الشرائح الممسوحة رقمياً بدقة 40x وتطبيق أدوات القياس وتحديد حواف الورم إلكترونياً.
- ✓ سلسلة الحيازة للسموم والطب الشرعي (Chain of Custody): توثيق استلام ونقل وتحريز العينات الجنائية بتوقيع إلكتروني ملزم قانونياً.
- ✓ خريطة التجميد الحيوي (Biobank Storage Map): إدارة مواقع العينات داخل مجمدات النيتروجين والحرارة الفائقة عبر /lis/biobank/storage-map/.

الرابط التشغيلي المباشر: https://yemenhealthos.com/ar/lis/pathology/cases/

9. الذكاء الاصطناعي للمجهر والرصد البيئي ومراقبة زمن الإنجاز (AI Vision, IoT & SLA TAT)

الموديول 9

دمج الرؤية الحاسوبية لفحص مسحات الدم المجهرية 100x، التلخيص السريري التوليدي، ومراقبة درجات حرارة الثلاجات والمعدات بحساسات IoT اللحظية.

- ✓ فحص مسحات الدم بالذكاء الاصطناعي: تمييز وعد خلايا الدم البيضاء وتصنيف أشكال كريات الدم الحمراء الشاذة عبر /lis/ai/microscopy-smear/.
- ✓ الملخص التفسيري لدعم القرار السريري: توليد تقرير استنتاجي ذكي ومقترحات الفحوصات التكميلية عبر خوارزميات الذكاء الاصطناعي المتقدمة.
- ✓ رادار مراقبة وقت إنجاز الفحوصات (TAT Monitor): مؤشرات حية لمراقبة زمن خروج النتيجة من وقت السحب وحتى الاعتماد عبر /lis/analytics/tat-monitor/.
- ✓ حساسات التبريد البيئية (IoT Sensors): رصد مستمر للحرارة والرطوبة لثلاجات حفظ الدم والكواشف مع إرسال إنذارات فورية عند أي خلل عبر /lis/inventory/sensors/.

الرابط التشغيلي المباشر: https://yemenhealthos.com/ar/lis/analytics/tat-monitor/

10. الحسابات وعمولات الأطباء، فاحص المطالبات والإرسال الخارجي (Commissions, RCM & Logistics)

الموديول 10

حوكمة الإيرادات المخبرية، احتساب وتصفية عمولات الأطباء المحيلين بدفتر محاسبي غير قابل للتلاعب، وفحص المطالبات التأمينية لمنع الرفض المالي.

- ✓ دفتر عمولات وحسابات الأطباء المحيلين: احتساب دقيق لعمولات الأطباء عبر /lis/finance/commissions/ وفق مصفوفة نسب مخصصة لكل فحص.
- ✓ التسوية المجمعة وصرف العمولات (Batch Payout): تصفية مستحقات الأطباء دفعة واحدة وتوليد سند الصرف الرسمي برقم تسوية موثق عبر /lis/finance/commissions/batch-settle/.
- ✓ فاحص المطالبات التأمينية (Claim Scrubber): التحقق الآلي من تطابق كود الفحص المخبري مع التشخيص الطبي ICD-10 قبل إرسال المطالبة التأمينية.
- ✓ منافيست العينات المحولة خارجياً (Send-Out Manifests): تتبع العينات المرسلة للمختبرات المرجعية الشريكة ومتابعة درجات حرارة شحنها ونتائجها عبر /lis/logistics/outsource-manifests/.

الرابط التشغيلي المباشر: https://yemenhealthos.com/ar/lis/finance/commissions/

ملحق: اختصارات العمليات المخبرية وسرعة الإنجاز (LIS Hotkeys)

مفتاح الاختصار (HotKey)	الإجراء في المختبر	الأثر السريري والتشغيلي
`F2`	**التركيز على ماسح الباركود**	وضع المؤشر في خانة قراءة الأنابيب فورياً
`F4`	**الاعتماد السريع للطبيعي**	اعتماد كافة النتائج الطبيعية السليمة للطلب دفعة واحدة
`F8`	**طباعة التقرير التراكمي**	تصدير التقرير النهائي الشامل والمقارنات التاريخية
`Alt + D`	**تطبيق معامل التخفيف**	ضرب القيمة بالمعامل التحليلي عند تجاوز حد الجهاز
`Ctrl + P`	**طباعة باركود الأنابيب**	إرسال أوامر الطباعة لطابعات الزيبرا ZPL مباشرة

🛡️ **الدعم الفني والربط الميداني:** كافة إعدادات منافذ السيريال RS-232 والربط الشبكي المباشر مع أجهزة التحليل متوفرة وموثقة عبر بوابة المطورين والربط في `https://yemenhealthos.com/ar/lis/analyzers/`.