

«Сейфуллин оқулары – 18: « Жастар және ғылым – болашаққа көзқарас» халықаралық ғылыми -практикалық конференция материалдары = Материалы международной научно-практической конференции «Сейфуллинские чтения – 18: « Молодежь и наука – взгляд в будущее» - 2022.- Т.І, Ч.ІV. - С.52-55

Процесс автоматизации интерпретации результатов исследования путем интеграции с лабораторным оборудованием BACT/ALERT 3D

К.Кадиркулов, докторант 3 курса

г. Нур-Султан, Казахский агротехнический университет им. С.Сейфуллина

Введение

Целью представленной работы является процесс автоматизации интерпретации результатов микробиологических исследований на стерильность крови путем интеграции с лабораторным анализатором Bact/Alert 3D [1]. Система современного здравоохранения ставит перед клинической микробиологией задачу выбора адекватной тактики анализа стерильности крови, при условии максимально быстрого определения и реагирования. Решение такой актуальной проблемы лежит в автоматизации процессов на всех этапах микробиологических исследований, что позволит исключить субъективные и человеческие факторы, а также сократить время получения результатов, минимизировать участие человека и получить достоверные результаты. Интерпретация производится по микроорганизмам в крови и стерильных жидкостях, и лабораторный анализатор автоматический производит вычисления результатов, с дальнейшей передачи данных в информационную систему, где производится работы по построению матрицы результатов. Результатом работы является внедрение модуля в промышленную эксплуатацию в 2-х микробиологических лабораториях в г. Караганда (ТОО «GioTrade»), г. Актау (ТОО «Эталон MED»).

Процесс автоматизации интерпретации результатов исследования

Интеграция взаимодействия с анализатором осуществляется через BCI LINK (англ. bioMérieux Communication Interfaces – интерфейс коммуникации Биомерье) [2] с использованием обмена данных по протоколу RS232 в формате ASTM (англ. American Society for Testing and Materials – «Американское общество по испытанию материалов») [3]. Представленное решение является программным модулем разработанным для лабораторной информационной системы SmartLAB [4] (далее - ЛИС), который производит комплексную автоматизацию микробиологических лабораторий [5] в соответствии с ISO 15189:2012 (Международный стандарт по аккредитации медицинских лабораторий) [6], соблюдая все рабочие процессы для получения достоверных результатов путем непосредственного взаимодействия с лабораторным оборудованием и автоматическому выявлению отклонений от нормативных величин. Для достижения

поставленной цели была сформирована логическая модель в виде пошагового выполнения действий (Рисунок 1).



Рисунок 1 - Общая модель реализации решения

Из представленной модели на рисунке 1, вытекают следующие задачи:

- Задача 1. Изучение технологии и разработка алгоритмов взаимодействия;
- Задача 2. Получение результатов в формате ASTM;
- Задача 3. Автоматическая интерпретация полученных данных с ASTM;
- Задача 4. Выдача результатов микробиологического исследования.

Задача 1. В данной задаче производилась изучение технической документации производителя лабораторного оборудования bioMérieux, формат и структура возвращаемых данных, протоколы взаимодействия. В результате проведенных работ было определено:

- Взаимодействие с анализатором производится путем интеграции с встроенным программным модулем BCI;
- BCI производит обмен данными в формате ASTM;
- Настройки конфигурации системы обмена данными производится путем активации режима BCI;
- Взаимодействие с анализатором производится по протоколу RS232.

Задача 2. В данной задаче производилась работа по разработке программного модуля по получению и обработке полученных результатов. Для обработки полученных данных с анализатора и синхронизации используется следующая структура, которая предварительно настраивается в конфигурации ЛИС: ID заказа, хост коды микроорганизмов, хост коды тестов, так как результаты по каждому тесту представляются в виде количественно-качественного значения (числовые и текстовые значения). В результате разработан программный модуль, работающий в фоновом режиме, с консольным интерфейсом (рисунок 2).

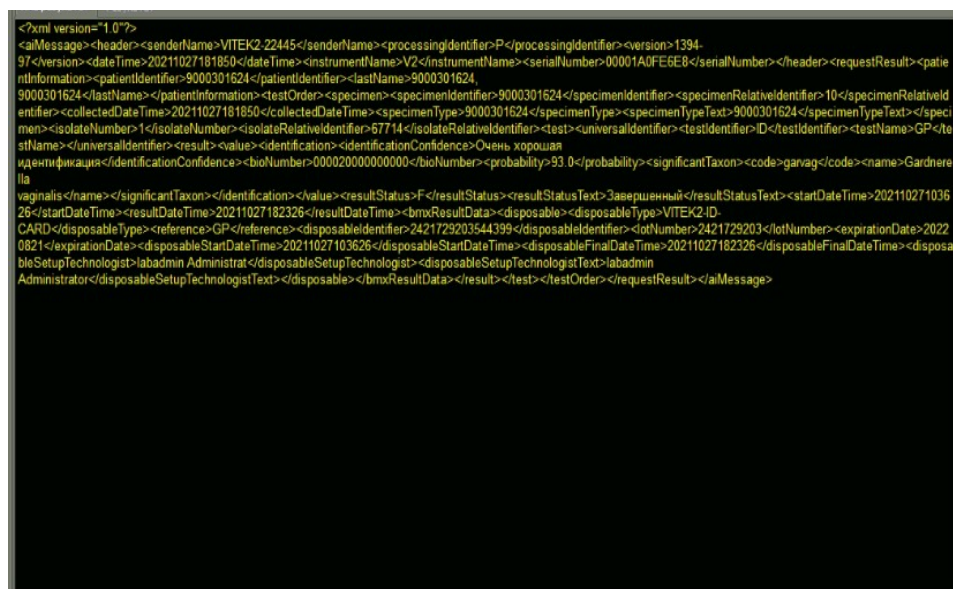


Рисунок 2 - Программный модуль по обработке результатов

Задача 3. В данной задаче производится автоматическая результатов в соответствии с вычисленными результатами анализатора. Табличное представление интерпретации производится с использованием динамический генерируемых данных с помощью языков программирования SQL и PHP;

Задача 4. В данной задаче производится генерация бланка результата микробиологического исследования установленного образца в соответствии с интерпретируемыми данными, с применением технология QR кодирования для верификации подлинности результатов лабораторных исследований [7]. В результате бланк результата микробиологического исследования выглядит следующим образом (Рисунок 3):



	Қазақстан Республикасы Денсаулық сақтау министрлігі Министерттік құрылымының Республикасы Ұйымның атауы: Наименование организации: ЖШС «GIO TRADE» TOO «GIO TRADE»		Қазақстан Республикасының Денсаулық сақтау министрінің 2021 жылғы «20» тамызы № ҚР ДСМ-БД.Құбырымын Бекітілген № 286/е нысанның медициналық Медициналық докуменінің Формы № 286/у Утверждено приказом Министра здравоохранения Республики Казахстан от 20 августа 2021 года № ҚР ДСМ-БД
Адамдардан алынған материалдарды бактериологиялық зерттеу РЕЗУЛЬТАТ бактериологических исследований материалов людей			
Тегі А.Ж. (Ф.И.О.) [Redacted]			
Туған күні (Дата рождения): 29.05.2001		Жынысы (Пол): М.	ЖСН (ИИН): [Redacted]
Мекен-жайы (Адрес):			
Зерттеме мәнісі (Исследование направлено):			
Қайда (куда): TOO "GIO TRADE" (Лаборатория)			
Кімге (кому):			
Дәрігер (Врач):			
Биоматериал алу мерзімі (Дата и время взятия биоматериала): 18.03.2022		Жылдан берген (Пробу мерзімі) (Дата и время получения пробы): 18.03.2022 08.37	
Зерттеудегі материал (Исследуемый материал):		Кровь венозная	
Компоненттер, элементтер Компоненты, элементы		Найджелер Результаты	
Аэробиясы микроорганизмдері		Теріс Отрицательно	
Анаэробиясы микроорганизмдері		Теріс Отрицательно	
Аэробиясы, анаэробиясы микроорганизмдері		Теріс Отрицательно	
Қанның стерильдігін анализатормен анықтау Бактериологическое исследование крови на стерильность на анализаторе		Стерильді Стерильно	
Ізделудің орындалуы жайлы ақпарат / Информация об исполнении исследования Наименование и дата и время готовности результата: 24.03.2022 09:34			
Орындаушы (Исполнитель):			
		Исполнение и подлинность QR код верифицируется. Достоверность полученного результата подтверждается QR-кодом.	

Рисунок 3 - Бланк результата микробиологического исследования

Заключение

Представленная работа функционирует в виде программного модуля в лабораторной информационной системе SmartLAB. На данный момент времени модуль апробирован и внедрен в двух микробиологических лабораториях для автоматизации процессов интерпретации результатов исследований.

Материалы, представленные в данной статье, являются результатом практического применения решений в сфере автоматизации лабораторной диагностики, а также демонстрационные данные являются обезличенными во избежание отражения персональных данных пациентов, которые защищаются законом о персональных данных [8].

Список использованной литературы:

1. Микробиологический анализатор Bact/Alert 3D (bioMérieux, США): [Электронный ресурс]. 2021. URL: <https://www.biomerieux-usa.com/bactalert3d/automatedsystem>.
2. BCI Connectivity Service Manual. LIS Interface Driver Development Guide. - bioMérieux.: bioMérieux SA., 2016. – 141с.
3. International Association for Testing Materials: [Электронный ресурс]. 2001-2021. URL: https://en.wikipedia.org/wiki/ASTM_International.
4. ТОО “SmartLab Kazakhstan”: [Электронный ресурс]. А., 2015-2019. URL: <http://lis.kz>. (Датаобращения: 17.02.2022).
5. Микробиология: [Электронный ресурс]. 2021. URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Микробиология>
6. ISO 15189 Medical laboratory accreditation: [Электронный ресурс]. 2020. URL: <https://anab.ansi.org/iso-15189-medical-labs>
7. K. Kadirkulov, A. Ismailova, A. Beissegul, A. Satybaldiyeva, QR verification of laboratory studies results, 2021. News of the national academy of sciences of the Republic of Kazakhstan, physico-mathematical series, ISSN 1991-346X, Volume 2, Number 336 (2021), стр. 96 – 101.
8. Закон Республики Казахстан от 21 мая 2013 года № 94-V «О персональных данных и их защите» (с изменениями и дополнениями по состоянию на 03.07.2020 г.): [Электронный ресурс] // Официальный интернет-ресурс zakon.kz, А., 2020, URL: https://online.zakon.kz/document/?doc_id=31396226