

Лабораторная информационная система LabWare LIMS – мощь, которая нужна лаборатории.

А.Б.Демидов

Книга «Лабораторные информационные системы. LIMS», Издательство «МИТ», 2006г.

Представления разных специалистов о том, что такое лабораторная информационная система, значительно различаются. Вспомним известную притчу о слоне и слепых мудрецах. Слепые мудрецы очень хотели узнать, что такое слон. И вот однажды в город, в котором они жили, приехал цирк и привез с собой слона. Мудрецы собрались и после выступления попросили разрешить им изучить это таинственное животное. Один потрогал за хвост и сказал, что слон – это веревка. Второй потрогал за ногу и сказал, что слон – это колонна. Третий потрогал за хобот и сказал, что слон – это большая змея. Четвертый мудрец ощупал бок слона и сказал, что слон похож на стену – он большой и плоский. И никто из них не узнал, что такое слон, потому что каждый из них знал только часть истины.

От притчи перейдем к большим информационным системам, каковыми, несомненно, являются лабораторные информационные системы (ЛИС). Так же, как в притче, если о лабораторной информационной системе будут рассуждать пользователи (сотрудники лабораторий), программисты и руководители лабораторий, то от каждой категории пользователей мы будем получать часть представлений о системе. Полный объем представления о ЛИС можно, да и нужно, получить, суммируя требования и представления людей разных профессий и специальностей. Нетрудно догадаться, что «сумма технологий», представленная в итоговых требованиях к лабораторной информационной системе, будет весьма и весьма впечатляющей.

Компания «Авентин» для автоматизации деятельности современных лабораторий выбрала лабораторную информационную систему LabWare LIMS, систему, обладающую потенциалом выполнения самых разных, часто противоречивых требований и представлений пользователей. С учетом продвинутой функциональности, предлагаемая лабораторная информационная система может быть без большого преувеличения названа лабораторной операционной системой, являющейся фундаментом для обработки информации в лаборатории и имеющей все необходимые инструменты для реализации любых замыслов. LabWare LIMS – это лабораторная информационная система, главными отличительными чертами которой являются современная архитектура, исчерпывающая функциональность и беспрецедентная гибкость. Немаловажным обстоятельством является и то, что LabWare LIMS может работать в любой лаборатории, от лаборатории фармпредприятия до медицинских и научно-исследовательских лабораторий. Удачно спроектированное ядро системы обеспечивает эффективную работу как с тестированием продуктов, оценивая результаты тестирования по спецификациям, так и с результатами тестов пациентов, оценивая результаты в зависимости от возраста, пола, беременности и других параметров.

Современная, расширяемая архитектура

Лабораторная информационная система LabWare LIMS – это полнофункциональное объектно-ориентированное, клиент/серверное приложение, разработанное для использования клиентами с графическим интерфейсом пользователя Microsoft Windows.

Core LabWare LIMS 2-Tier Architecture

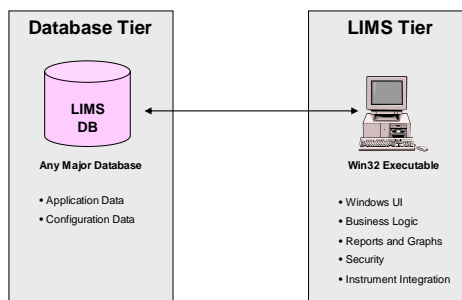


Рис. 1. Ядро LabWare LIMS (2-х уровневая архитектура).

LabWare LIMS поддерживает все современные промышленные стандарты и протоколы. Система использует стандартные драйверы ODBC для связи с базами данных и действует в сети при помощи протокола TCP/IP. Поддержка стандарта ODBC обеспечивает возможность использования любой базы данных – MS Access, SQL Server, Oracle, IBM DB2, MySQL, Postgress, др. Пользовательский интерфейс и логика приложения запускаются на клиентском компьютере (см. рис. 1). Каждая сессия клиента LIMS устанавливает отдельную, абсолютно независимую связь с базой данных, а современные базы данных разрабатываются для поддержки много большего уровня производительности, чем это обычно требуется для лабораторной системы. Выполняемые функции и генерируемые данные во время пользовательской сессии не оказывают никакого влияния на любых других пользователей или системные процессы. Такая архитектура обеспечивает системе прекрасную масштабируемость – от работы на одном компьютере (особенно удобно для показа и разработки) до обеспечения одновременной работы сотен пользователей. Также обычной практикой является подключение высокопроизводительного лабораторного оборудования и интеграция с внешними информационными системами. Для примера масштабируемости можно сказать, что у LabWare есть заказчики, в эксплуатации у которых находятся системы с более чем 400 конкурентными пользователями.

Обеспечивается полная поддержка терминальных технологий Windows Terminal Server и Citrix MetaFrame – технологий, доказавших свою эффективность при использовании «тонких» клиентов. Терминальные технологии предоставляют ощутимые преимущества при валидации системы, и часто используются заказчиками LabWare в регулируемых отраслях.

Функциональность ЛИС

Функциональность системы реализуется в системе, как правило, в виде так называемых менеджеров. Например, менеджеры назначений, пациентов, папок, регистрации. Часть менеджеров входит в ядро, часть – включается в систему при помощи дополнительных модулей. Компания-разработчик предоставляет в распоряжение команды внедрения большую библиотеку модулей (более 200), расширяющих как базовую функциональность, так и специальную, предназначенную для определенной отрасли (например, менеджер пациентов для клиники, менеджер стабильности для фармации). Менеджеры системы

являются тщательно функционально продуманными и концептуально целостными, а в документации каждый раздел начинается со слов «Концепция». Этот факт дает все основания называть LabWare LIMS «concept-ware» – концептуальным программным обеспечением для лаборатории. Стремление кардинально повысить эффективность работы сотрудников лаборатории при помощи программного обеспечения LabWare LIMS приводит к почти физическому ощущению, что за спиной пользователя находятся виртуальные менеджеры системы, готовые по первой команде немедленно броситься выполнять порученную работу. И, как правило, акцент на эффективности приводит к желаемому результату – эффективность деятельности сотрудников лаборатории после внедрения LabWare LIMS ощутимо повышается.

Возможности по настройке системы

Лабораторная информационная система LabWare LIMS является *экстремально гибкой* при настройке. *Все* настройки системы – какие информационные элементы, в какой последовательности, в каком виде показывать их на экране и как экранные формы действуют, определяется при помощи записей в справочные таблицы базы данных. Затем экраны, настроенные таким способом, динамически формируются и представляют данные в зависимости от функциональных полномочий пользователя и выданного ему уровня доступа к данным. На данном уровне настройки программирование не требуется. Для реализации дополнительной функциональности используется встроенный скриптовый язык - LIMS Basic, речь о нем пойдет чуть дальше.

LabWare's LIMS предоставляет несколько степеней настройки и конфигурации, обеспечивая готовность продукта к адаптации в широком спектре функциональных внедрений. В результате LIMS с успехом внедряется как в исследовательской и клинической лаборатории, так и в лаборатории контроля качества промышленного производства. Начальное соответствие системы специфическим требованиям отрасли обеспечивается за счет *конфигурации*. Дальнейшая работа по выполнению требований заказчика проводится на этапе внедрения, совместными усилиями команды внедрения из числа сотрудников заказчика и поставщика.

Как это происходит в жизни? LabWare предоставляет ядро системы. Оно неизменно не только потому, что компания-разработчик охраняет свои интеллектуальные секреты. С точки зрения пользователя гораздо более важным является факт, что неизменное ядро, предоставленное LabWare, обеспечивает ему двойную стабильность. Во-первых, обеспечит стабильную обработку информации надлежащим, «правильным» способом – так как ядро системы прошло процедуру валидации в независимой уполномоченной компании. Вторая «стабильность» заключается в том, что компания постоянно занимается развитием своей системы и поддерживает ее на актуальном, современном технологическом уровне – заказчик может быть в этом абсолютно уверен. Архитектура системы разработана так, что при внедрении системы производится работа по настройке внешнего слоя системы, при этой настройке не затрагивается ядро.

На первом этапе настройки производится заполнение справочных данных системы, на основании которых строится как логика, так и представление данных в LIMS.

Как в начале работы по внедрению лабораторной информационной системы, так и на любом другом этапе часто возникает вопрос о развитии и изменении схемы базы данных. Одна из прелестей LIMS в том, что пользователь имеет возможность производить практически любые изменения схемы данных. Ограничения, конечно же, есть, и связаны они с обеспечением корректных связей существующих таблиц. Другими словами, изменение структуры базы данных надо производить грамотно, имея понятие о таблицах, полях, ключевых полях, типах данных, индексах, связях между таблицами в базе. Пользователь имеет возможность изменять и добавлять поля в существующие таблицы,

создавать новые таблицы, в том числе такие, которые будут иметь дочерние таблицы. Работа по изменению структуры производится вначале в базе данных (чаще всего для этой цели используется MS Access), затем производятся настройки в инструменте метаданных LIMS – мастере таблиц. После того, как запись о новой таблице появилась в мастере таблиц, она становится доступной в системе. С точки зрения данных, нет никаких отличий между таблицами, входящими в первоначальную структуру LIMS, и таблицами, добавленными пользователем. Пользовательским таблицам обеспечивается точно такой же интерфейс по ведению данных (добавление, изменение, удаление записей) – таким образом обеспечивается «бесшовность» интеграции дополнительных данных.

При настройке экранных форм пользователь имеет возможность использовать все существующие информационные элементы системы. Большинство экранных форм, и все основные менеджеры поддерживают технологию шаблонов. В экранной форме производится настройка как информационных элементов, включаемых в шаблон, так и настройка меню и панелей инструментов, имея в виду использование разных шаблонов пользователями с определенными ролями и полномочиями. Кроме того, при помощи LIMS Basic возможно динамически (!) управлять пользовательскими меню.

Встроенный интерпретатор LIMS Basic

Лабораторная информационная система включает в себя интерпретатор скриптового языка – LIMS Basic, который используется для расширения и уточнения функциональности ядра LIMS и дополнительных модулей системы. Важно отметить, что скрипты LIMS Basic scripts не затрагивают программного кода системы и, следовательно, не меняют функционирование валидированного ядра. Код LIMS Basic хранится в базе данных как данные настройки системы и LabWare гарантирует полную совместимость с последующими версиями.

Отличительной и уникальной особенностью LIMS Basic является реализация концепции контекста. О контексте можно думать как об информации, которая находится в оперативной памяти компьютера в текущий момент обработки лабораторных данных. Следовательно, нет необходимости обращаться к базе данных для получения информации контекста. Например, при вводе результатов, таблицы SAMPLE (образец), TEST (тест) и RESULTS (результат) находятся в контексте. Для доступа к данным используется следующая простая и выразительная конструкция LIMS Basic:

```
testNumber = select test.test_number  
sampleNumber = select sample.sample_number  
patientDOB = select patient.DOB  
patientGender = select patient.gender
```

В результате пользователь получает возможность быстро и просто «дотянуться» до информационных элементов, которыми он может оперировать в своей программе. В приведенных примерах это – номер теста, номер образца, дата рождения и пол пациента.

Рассмотрим пример настройки с использованием LIMS Basic – обеспечим автоматическую печать отчета 1 числа каждого месяца. Для решения указанной задачи в главном меню системы пользователь выбирает меню Настройка, пункт График -> Basic и настраивает срабатывание процедуры генерации отчета на 17 часов во все дни недели. Далее пользователь нажимает кнопку «Установить» и вводит формулу, как указано на рисунке 2.

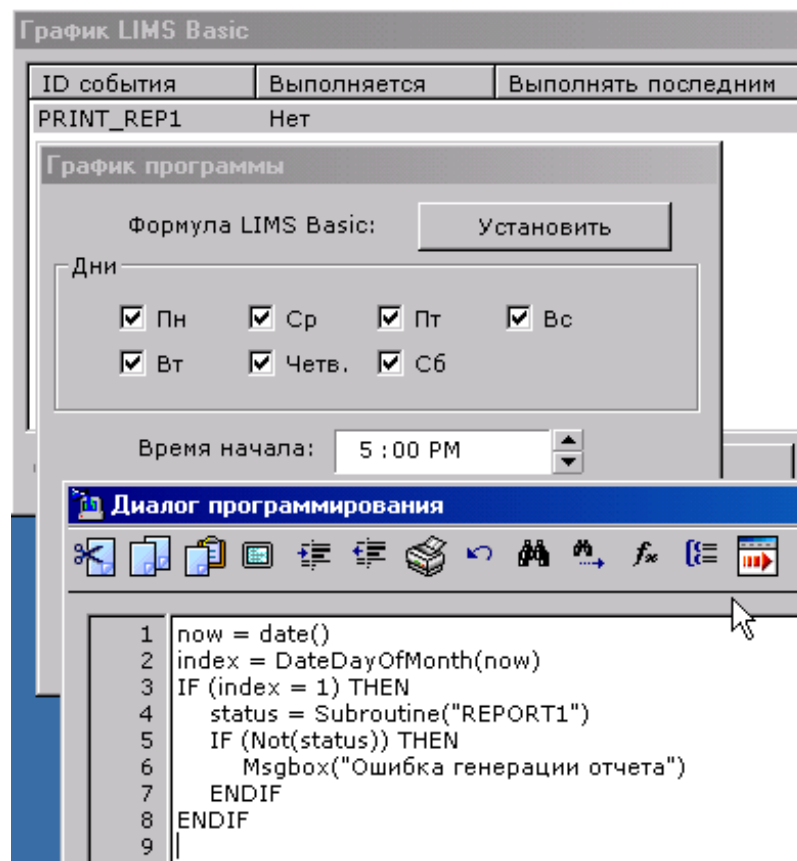


Рис. 2. Окно настройки формулы LIMS Basic.

Все. Теперь процедура, в примере названная REPORT1 и генерирующая ежемесячный отчет, будет вызываться только в 1 день каждого месяца. Подавляющее большинство процедур на LIMS Basic столь же просты для восприятия и сопоставимы по размерам.

Образец, тест, проект, лот – объекты системы, которые могут генерировать события (так называемые триггеры) при изменении статуса объекта и вызывать пользовательские программы, написанные на LIMS Basic. Скрипты автоматизации делают интерфейсы более динамичными и управляемыми пользователем. Скрипт автоматизации – это событие, вызываемое действием какого-либо интерфейса системы (как правило, интерфейс реализуется в виде менеджера).

Например, если для менеджера назначений записать в настройке скриптов автоматизации следующую строку:

```
status = AddEventHandler("opened", "ADD_MENU")
```

и определить процедуру ADD_MENU как

```
Title = "&Файл"
Menuitem = "Печать отчета"
subroutineName = "PRINT_REP1"
bitmap = "printButton"
Status = AddMenu(Title, Menuitem, subroutineName, bitmap)
```

то при открытии пользователем менеджера назначений (событие «opened») будет вызвана процедура ADD_MENU, которая добавит в меню «Файл» пункт «Печать отчета».

Из частых применений LIMS Basic следует отметить функции, обеспечивающие взаимодействие с программным обеспечением третьих компаний (MS Office, Crystal Reports, Adobe Acrobat) и лабораторным оборудованием; отправку сообщений по

электронной почте (LIMS поддерживает протоколы MAPI, VIM и имеет специальный интерфейс для Lotus Notes).

LIMS Basic дает в руки пользователя LIMS мощный инструмент по настройке, а также придает мысль и уверенность в том, что практически любое требование по развитию функциональности системы может быть с успехом выполнено. Вопрос лишь в том, чтобы выбрать лучшую траекторию (способ) решения проблемы.

Вычисляем здоровье

Решения и возможности, заложенные в клинических модулях LabWare LIMS, позволяют с успехом реализовывать принцип «интеллектуальной производительности». В соответствии с этим принципом информационная система обрабатывает (и готова обрабатывать) все больше и больше данных для того, чтобы предоставить персонализированные, обоснованные результаты лабораторной диагностики пациента. Другими словами, LabWare LIMS повышает как производительность лаборатории, так и придает ей новое качественное содержание.

В менеджере назначений реализовано несколько специфических клинических функций. Например, если при назначении пациенту анализа необходима дополнительная и/или клиническая информация (рост, вес пациента, беременность, диета, медикаментозная терапия), то система запросит эту информацию у пользователя на этапе регистрации назначения. Весьма полезна реализованная в менеджере назначений функция проверки обоснованности назначения пациенту лабораторных тестов. Во многих клиниках с успехом применяется механизм одобрения (утверждения) тестов уполномоченным сотрудником (заведующим или начальником лаборатории).

Настраиваемые диапазоны норм для тестов, определяемые пользователем параметры проверки норм (пол, возраст, беременность, др. – см. [1] и [2]) выполняются в Менеджере Референтных Норм.

Например, нормальные значения какого-то анализа различаются для мужчин и женщин - включаем флажок «Пол».

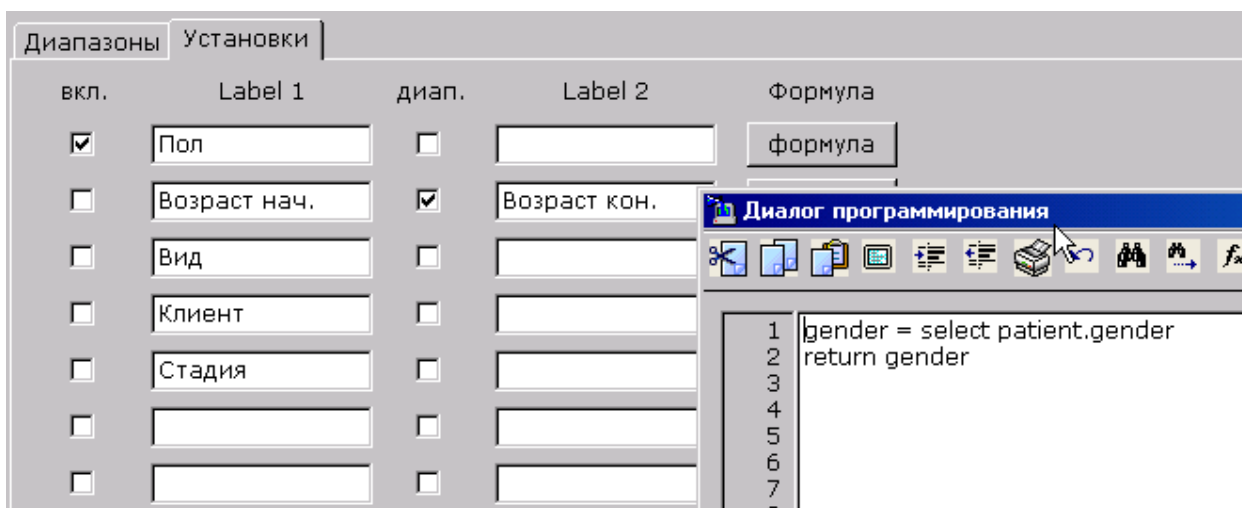


Рис. 3. Установки в Менеджере Референтных Норм.

Теперь на закладке «Диапазоны» можно установить нижние и верхние значения норм для мужчин и для женщин. На этой же закладке вводятся значения для проверки дельт (в абсолютном или процентном виде).

Диапазоны | Установки

Абс. Крит. Н: Дельта 1: Дельта 3: Max. Interval:

Абс. Крит. В: Дельта 1 %: Дельта 3 %:

	Пол	Н Крит.	Н Пред.	Н Норма	В Норма	В Пред.	В Крит.	Мин. часто
1	Муж.			5.5	10.5			
2	Жен.			5.0	12.0			

Рис. 4. Диапазоны значений в Менеджере Референтных Норм.

Менеджер Референтных Норм также используется для настроек алгоритмов рефлексного тестирования (в том числе и сложного, многозвенного тестирования). В зависимости от результатов теста (вне нормы, выше нормы, ниже нормы), система назначит пациенту дополнительный тест, который в режиме настройки выбирается из списка доступных в системе. Есть возможность назначения дополнительных тестов путем запуска формулы, написанной на LIMS Basic. Алгоритмы рефлексного тестирования могут использоваться совместно с правилами анализа. Приведенный на рис. 5 [3] пример легко трансформируется в действующий алгоритм рефлексного тестирования. Подробное рассмотрение алгоритмов лабораторной диагностики приведено в гл. 32 [4].

Рисунок здесь

Рис. 5. Диагностика ВИЧ (алгоритм).

LabWare LIMS предоставляет чрезвычайно гибкие возможности и функции для ввода лабораторных результатов разных типов, включая числовые, произвольный тест, коды, дату и время, интервалы и вычисляемые результаты. Система поддерживает также результаты в виде файлов, например, изображения и произвольные описания. Тесты могут содержать множество компонентов с различными свойствами: обязательные или дополнительные, включаемые в отчет или нет, числовые, текстовые, кодированные, вычисляемые результаты.

Заказчик, устанавливая у себя в лаборатории информационную систему LabWare LIMS, может использовать для подключения лабораторного оборудования модуль LabStation. LabStation – исключительно мощный и доказавший свою жизнеспособность рентабельный инструмент (не требуется дополнительных средств), при помощи которого производится подключение широкого спектра лабораторного оборудования. При этом возможны следующие варианты работы: 1) прямой обмен информацией по COM-порту и 2) обработка файлов, полученных с приборов или их компьютеров.

В мире выпускается огромное количество разнообразного аналитического оборудования для клинических и медицинских лабораторий, и для подключения их в информационную систему компания LabWare заключила стратегическое соглашение с компанией Data Innovations – лидером рынка по подключению клинических анализаторов. Список оборудования, которое можно подключить к LabWare LIMS при помощи драйверов Data Innovations, доступен по адресу [6]. При развертывании лабораторной системы с использованием технологий Интернет (экстранет) может быть оправданным использование интерфейсного оборудования компании Dawning Technologies [7].

Считаем деньги

Модуль LIMS, значение которого со временем будет только нарастать – это модуль платежей. Фактически лаборатории в данном модуле предоставлены такие же

возможности организации работы с деньгами, какие имеются в биллинговых системах у операторов мобильной связи. Модуль позволяет регистрировать любое количество заказчиков, контрактов, счетов, цен (на проводимые тесты; тесты – «товар» и сервис лаборатории), денежных единиц (валют), тарифных планов. При определении правил работы по выставлению счетов лаборатория может принять решение о выставлении счетов за услуги по лабораторному тестированию на любом этапе жизненного цикла образца. На рисунке приведена ситуация, когда счет за лабораторное тестирование выставляется после авторизации образца. Точно так же счет может быть выставлен на этапе регистрации образца или на этапе, когда введены все результаты по зарегистрированным тестам.

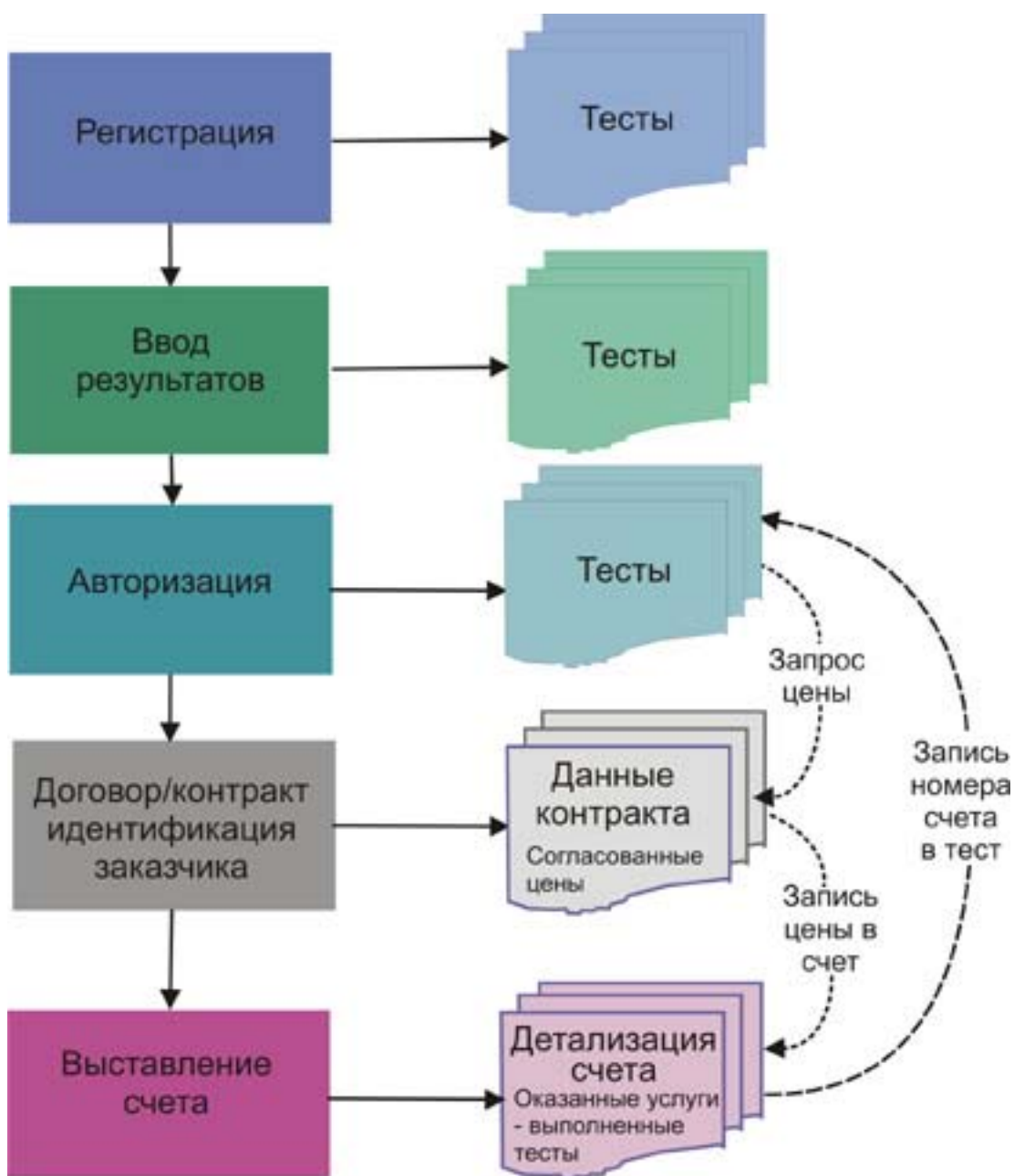


Рис. 6. Выставление счета за выполненные тесты.

В рамках одной системы может быть использовано сколь угодно много схем выставления счетов, в зависимости от статуса пациентов, форм платежа (наличные, по договору/контракту), производить учет льгот, предоставлять накопительные скидки и т.д. Объектом для выставления счета является образец (в том числе и в привязке к шаблону регистрации), список тестов, тест, вариация теста, отдельный результат, проект. Гибкость

и настраиваемость модуля позволяют решать сложные и порой противоречивые проблемы. Например, пациент производит оплату наличными за набор тестов. В процессе ввода результатов тестов алгоритм тестирования (так называемое рефлексное тестирование) обоснованно, по медицинским показаниям назначает дополнительные тесты в случае, если при регистрации пациент согласился к предложенной схемой, или в отчет о проведенном тестировании попадает запись о необходимости проведения дополнительных тестов.

Естественно, модуль платежей лабораторной системы может взаимодействовать с бухгалтерской программой – вариантов интеграции множество, они были рассмотрены выше.

Интеграция с внешними информационными системами

Используя возможности системы, описанные ниже, возможно установить взаимодействие с практически любой внешней информационной системой. В зависимости от специфических требований внешних систем, может потребоваться дополнительная работа по настройке интерфейса взаимодействия. Рассмотрим различные форматы и механизмы передачи данных, поддерживаемых в LIMS и являющиеся органичной частью архитектуры системы (см. рис. 7).

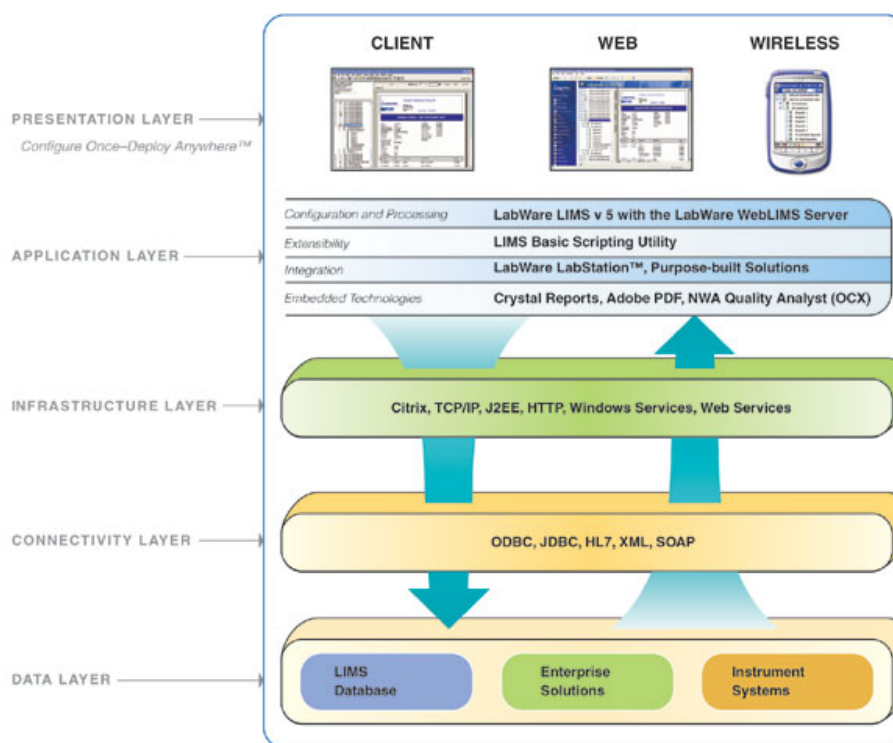


Рис. 7. Архитектура LabWare LIMS

1. **Файлы.** Файлы и папки создаются, изменяются и удаляются в процессе обмена данными. Файлы могут создаваться как обычные текстовые (ASCII формат), так и в формате XML.
2. **Таблицы базы данных.** С внешними базами данных могут быть установлены ODBC-соединения. После того, как соединение ODBC с внешней базой данных установлено, могут выполняться операции на языке SQL (Select, Insert, Update, Delete). Поддерживается выполнение хранимых процедур.

LabWare не рекомендует прямую запись в базу данных LIMS из внешней системы. Для этой цели рекомендовано использование буферных таблиц для импортируемых данных.

Точно также, если необходимо записать данные во внешнюю систему, целесообразно использовать аналогичный подход. LIMS может быть настроена на чтение таблиц из внешних систем, как будто такая таблица является «родной» частью базы данных LIMS. Эта возможность может быть использована и с объектами view внешней базы. В этом случае нет необходимости копировать или импортировать данные из внешней системы в LIMS.

3. Динамический обмен данными (DDE - Dynamic Data Exchange). LIMS может действовать как клиент DDE и отправлять сообщения DDE (Execute, Request, Poke) серверам приложений DDE. К примеру, большинство программных продуктов Microsoft и IBM/Lotus поддерживают транзакции DDE в полном объеме.

4. Сообщения электронной почты. Используя встроенную поддержку MAPI (Microsoft Mail Applications Programming Interface), LIMS отправляет сообщения электронной почты другим системам. LIMS также имеет встроенную поддержку приема и обработки форматированных сообщений электронной почты.

5. Коммуникации последовательного порта RS/232. Устанавливается коммуникация по последовательному порту, во время которой данные читаются и записываются.

6. Импорт файлов. Система может импортировать из внешних систем файлы в формате CSV; во время импорта производится синтаксический разбор данных (утилита управления базой данных).

7. Динамически загружаемые библиотеки (DDL - Dynamic Link Libraries). Обеспечивается возможность вызова функций динамически загружаемых библиотек. Разработчику приложений предоставляется возможность создавать свои DLL для выполнения специфических функций, которые трудно или невозможно реализовать другим способом.

8. Выполнение внешних программ. Внешние выполняемые программы могут вызываться из различных частей LIMS.

9. LabStation. Программное обеспечение интеграции с лабораторным оборудованием LabStation может быть использовано для парсинга (синтаксического разбора) файлов из внешних систем и генерации файлов импорта для LIMS.

10. Протокол передачи файлов FTP. LIMS имеет внутреннюю поддержку протокола File Transfer Protocol (FTP), который может быть использован как для передачи, так и для получения файлов удаленных систем.

11. Сокеты TCP/IP. LabWare LIMS «слушает» запросы от внешних систем. При получении запроса, срабатывает соответствующая процедура LIMS Basic, которая выполняет необходимое действие и генерирует ответ. LIMS Basic может также инициировать соединение с внешней системой при помощи сокетов.

12. Расширяемый язык разметки XML (Extensible Markup Language). LIMS поддерживает операции импорта-экспорта данных в формате XML. Все записи базы данных в LIMS могут быть описаны в терминах XML-контента. Система предоставляет интерфейсный слой для запросов XML-контента.

13. Документы - формы в формате PDF (portable document format). Язык LIMS Basic обеспечивает возможности по чтению данных из файлов форм в формате PDF.

14. Сообщения в формате HL-7 (Health Level 7). Дополнительный модуль LIMS поддерживает взаимодействие с внешними информационными системами с использованием формата HL-7.

Подводя черту под столь внушительным списком возможностей системы по интеграции с другими информационными системами, можно отметить, что при внедрении системы у

заказчика с высокой вероятностью будут успешно решены проблемы встраивания ЛИС в информационную инфраструктуру медицинского учреждения.

Документы в лабораторной системе

Все записи в LabWare LIMS могут иметь одну или более внешних ссылок на внешние файлы или документы. Также документы могут храниться собственно в базе данных, с обеспечением контроля версий. Поле внешней ссылки может содержать как указание на файл или документ, так и URL веб-документа или странички. При выборе записи LIMS, к которой подключен внешний файл, пользователь увидит в левом нижнем углу экрана иконку, соответствующую типу подключенного файла. При двойном нажатии мышки на иконке вызывается соответствующая программа и загружает подключенный файл (документ).

Требования по безопасности

LabWare LIMS обеспечивает безопасность как данных, так и пользовательских функций. Пользователь системы получает полномочия по работе только с определенными группами данных. Также пользователю предоставляются функциональные полномочия, например, ввод результатов или настройка анализов. В итоге, пользователь имеет возможность выполнять разрешенные ему функции только с теми данными, к которым он допущен. Механизм ролей, примененный в LIMS, значительно упрощает работу по настройке безопасности данных и разграничению доступа пользователей. В системе настраивается несколько типовых ролей, а затем пользователям назначаются одна или несколько ролей. LabWare LIMS включает более 100 различных полномочий (при установке дополнительных модулей список полномочий расширяется) и поддерживает неограниченное количество групп безопасности данных и ролей пользователей. В LabWare LIMS включена полная поддержка требований к электронным записям и электронным подписям. При необходимости использования в системе электронной подписи пользователь всегда будет получать запрос на ввод пароля при сохранении данных. Сохранение данных будет производиться только при вводе правильного пароля. Если введен неправильный пароль, данные сохраняться не будут и система сгенерирует уведомление для системы безопасности.

Лаборатория и Интернет

LabWare LIMS предлагает лабораториям веб-интерфейс как один из вариантов слоя представления данных (см. рис. 7). Важно для понимания то, что WebLIMS – это не отдельный программный продукт. Это – альтернативный способ представления данных LabWare LIMS с использованием веб-технологий. Развертывание LabWare WebLIMS производится при помощи J2EE-совместимых серверов приложений, взаимодействующих с LIMS при помощи сообщений в формате XML (протокол SOAP, над TCP/IP). Рассмотрите Список серверов приложений, который может быть использован для развертывания WebLIMS:

Apache Tomcat, <http://tomcat.apache.org/>

BEA - WebLogic, <http://www.bea.com/>

IBM - Websphere, <http://www.ibm.com/>

Ironflare - Orion, <http://www.orionserver.com/>

JBoss - JBoss, <http://www.jboss.com/>

Sun Microsystems - Sun Java System Application Server, <http://www.sun.com/>

Выбор сервера производится исходя из предпочтений заказчика, с учетом пожеланий или необходимости развертывания дополнительных Интернет (интранет) приложений типа Blog, Wiki, CMS, других. Более того, развертывание WebLIMS, как правило, производится совместно (иногда одновременно) с другими моделями развертывания, такими как

обычный клиент в локальной сети. Такая смешанная модель может быть вполне обоснованной в случае, когда заказчик имеет распределенную инфраструктуру или стремится к оптимизации затрат на программное обеспечение. Самое главное – при развертывании WebLIMS не требуется дополнительная настройка, будут использованы те настроечные данные, которые есть в существующей базе LIMS!

“Компьютеры пришли в лабораторию, чтобы остаться” [5] – а с WebLIMS лаборатория получает полный спектр и свободу выбора архитектурных решений информационных систем.

Притча, приведенная в начале статьи, преобразована Нильсом Бором в философский принцип дополненности: мы не можем познать явление сразу и всесторонне (особенно, если это большое явление) и должны складывать цельное о нём представление из разновременных, разнородных и иногда кажущихся несовместимыми впечатлений. Надеюсь, что статья дала Вам еще одно представление, впечатление, еще один взгляд на проблему лабораторной информатики.

Для чего Вам нужна в лаборатории большая система, очень большая система? Много модулей, множество настроек, много возможностей. Но в каждой лаборатории будут использоваться только те модули, которые необходимы для работы. Кроме того, при внедрении сотрудники нашей компании придерживаются принципа упрямой сложности, предоставляя пользователям систему, максимально соответствующую принципу KISS (keep it super simple – сохраняй очень простым).

С использованием LabWare LIMS могут быть автоматизированы самые разные лаборатории: современная, высокопроизводительная лаборатория с большими объемами тестирования и сложными алгоритмами обработки лабораторной информации; территориально распределенная коммерческая лаборатория, использующая множество регистратур; лаборатория, осуществляющая мониторинг больных сахарным диабетом при помощи приборов AccuCheck; спортивная антидопинговая лаборатория и др.

Технология «Конфигурируя однажды – устанавливаем везде!» интересна и перспективна для автоматизации лабораторий, поддерживающих единые стандарты и требования по обработке лабораторных данных, будь то ведомственные лаборатории или реализация специализированного проекта (например, по гепатиту, сахарному диабету, туберкулезу, др.) в регионе или по всей Российской Федерации.

Лабораторная информационная система LabWare LIMS – действительно большая система, и более того, должна быть такой, чтобы соответствовать взглядам, требованиям и представлениям разных категорий пользователей. Потому что ЛИС должна предоставить пользователю простой, персонализированный, удобный для работы интерфейс и эффективную функциональность. Потому что ЛИС должна дать специалисту информационного отдела возможность производительно, незатратно администрировать систему. Потому что ЛИС должна обеспечить руководителю лаборатории значимое, различимое повышение качества работы в лечебно-диагностическом процессе медицинского учреждения.

Источники:

1. Лабораторные и инструментальные исследования в диагностике. Справочник, перевод с англ. Под редакцией проф. В.Н.Титова. Москва, «Геотар-Мед» 2004.
2. Клинические лабораторные тесты от А до Я и их диагностические профили. Справочное пособие. В.С. Камышников. Москва, «МЕДпресс-информ», 2005.

3. Медицинская лабораторная диагностика (программы и алгоритмы). Под редакцией проф. А.И.Карпищенко. Санкт-Петербург, «Интермедика», 1997.
4. Handbook of clinical automation, robotics and optimization. Edited by Gerald J. Kost, M.D., Ph.D. A Wiley-Interscience Publication, 1996.
5. The ABSs of LIS: Computerizing Your Laboratory Information System. Franklin R.Elevitch, Raymond D.Aller. ASCP Press, 1989.
6. Data Innovations - Drivers List
<http://datainnovations.com/support/downloads/alldrivers/drivers.htm>
7. Dawning Technologies, <http://www.dawning.com>