

## Методика анализа и выбора технологии построения подсистемы как части сложной автоматизированной системы (на примере SAP ERP)

*Е.С. Борисов, И.С. Полевщиков*

*Пермский национальный исследовательский политехнический университет*

**Аннотация:** В проведенном исследовании на примере выбора SAP UI Technology для разработки подсистемы планирования и фактического учета рабочего времени была показана предложенная методика выбора одной из предусмотренных технологий построения некоторой подсистемы на основе определенной платформы. Разработанная методика включает в себя анализ особенностей, преимуществ и недостатков каждой из возможных технологий, а затем хорошо формализованный процесс принятия решения о выборе одной из технологий на основе метода анализа иерархий.

**Ключевые слова:** многокритериальные задачи, метод анализа иерархий, архитектура программных систем, пользовательский интерфейс, SAP ERP, SAP UI Technologies.

Важной задачей при разработке некоторой подсистемы на базе определенной платформы является выбор одной из предусмотренных технологий разработки. Например, одним из этапов создания какой-либо подсистемы на базе SAP ERP является выбор SAP UI Technology исходя из требований к разрабатываемой подсистеме.

SAP UI Technologies – это технологии разработки пользовательского интерфейса, предназначенные для SAP систем, определяющие эффективность и удобство использования системы. Они определяют не только то, как система будет выглядеть, но и среду разработки, поддерживаемые платформы, архитектуру обмена данными с SAP системой, также поддерживаемые базы данных. Сравнение и выбор SAP технологий разработки пользовательского интерфейса для конкретной подсистемы является непростой задачей, поскольку не выработаны четкие критерии и методы сравнения данных технологий.

Далее рассмотрим разработанную методику выбора одной из нескольких возможных технологий SAP UI Technologies на примере разработки подсистемы автоматизации процесса планирования и фактического учета рабочего времени. Данная подсистема является очень

---



важной, поскольку процесс планирования представляет собой показатель к развитию компании, т.к. обеспечивает основу для управленческих решений, позволяет оценить прибыль, а также занятость сотрудников на ближайший период.

В первую очередь, опишем для каждой технологии ее основные особенности, архитектуру работы, язык программирования, а также ее преимущества и недостатки на основе анализа работ [1-6].

*Технология SAP GUI* является стандартной технологией разработки графического интерфейса для всех приложений SAP. К поддерживаемым платформам SAP GUI относятся OS X, Linux и Windows.

SAP GUI, в отличие от браузерных технологий, является настольной, поэтому имеет встроенную возможность работы сразу в нескольких сеансах.

Экраны выбираются с помощью фирменного протокола SAP DIAG и отправляются клиенту напрямую. Передаются только запрашиваемые данные с сервера, и не тратится время на рендеринг и визуализацию. Тем не менее, при потере интернет соединения происходит прерывание всех запущенных программ и потеря всех не сохраненных данных.

SAP GUI имеет встроенную интеграцию с ABAP-словарем, что позволяет выполнять автоматические проверки непротиворечивости экранных полей ввода.

Разработка под этой технологией ведется при помощи встроенного языка системы SAP ERP ABAP/4. Этот простой язык помогает разработчику быстро генерировать приложения, как для малых фирм, так и для очень крупных предприятий.

К *преимуществам* данной технологии относятся: экономия трафика, передаваемого по сети передачи данных; поддержка работы в нескольких сеансах; встроенная интеграция с ABAP-словарем; ведение разработки при помощи встроенного языка системы SAP ERP ABAP/4.

---



К *недостаткам* относятся: отсутствие поддержки мобильных платформ; отсутствие возможности офлайн работы; отсутствие возможности автоматического обновления клиента; узкий набор возможностей по кастомизации; тесная интеграция только с ОС Windows.

**Технология SAP WEB GUI** является технологией для SAP приложений, основанной на работе с веб-браузером.

Данная технология основана на модели программирования ABAP Dynpro. Требуется наличие на стороне сервера ITS (Internet Transaction Server), чтобы обеспечить доступ к системе SAP. ITS обрабатывает запрашиваемый экран на стороне сервера, и посылает готовую HTML страницу клиенту через HTTP(S). К поддерживаемым браузерам относятся Internet Explorer, Google Chrome, Safari, Mozilla Firefox.

Из-за технических характеристик HTML или веб-браузера, использование SAP WEB GUI несколько ограничено по сравнению с графическим интерфейсом, который работает на уровне операционной системы. Нет поддержки OLE Automation, что не позволяет обращаться к COM-объектам из интерпретаторов скриптовых языков, таких, как VBScript. Ограничивается навигация при помощи клавиатуры. Интеграция с Office продуктами возможна только для просмотра. Нет поддержки нескольких сеансов. Необходима множественная регистрация. Некоторые транзакции работают не корректно.

К *преимуществам* этой технологии относятся: не нужно обновлять клиент после выхода новой версии; не требует наличия клиента на компьютере; встроенная интеграция с ABAP-словарем; ведение разработки при помощи встроенного языка системы SAP ERP ABAP/4.

К *недостаткам* относятся: отсутствие поддержки мобильных платформ; отсутствие встроенной офлайн работы; узкий набор возможностей по кастомизации; не полная интеграция с продуктами Microsoft; требуется

---

значительная пропускная способность сети по сравнению с SAP GUI; не корректная работа некоторых транзакций.

**Технология SAP Screen Personas** – это браузерная технология, предназначенная для модификации и отображения классических (Dynpro) экранов SAP, сделав их более простыми и удобными для использования без дополнительного программирования.

Данная технология позволяет в зависимости от обязанностей и ролей пользователя настроить систему под себя или группу пользователей, ускорить выполнение задач.

Изменение транзакций происходит через веб-браузер при помощи записи сценариев. Записывается ввод однотипных данных или действий и сохранение их в шаблон для последующего изменения обработчиком сценариев. После обработки сценарии попадают в хранилище Personas Flavor.

К *преимуществам* этой технологии относятся: нет необходимости обновлять клиент после выхода новой версий; не требует наличия клиента на компьютере; встроенная интеграция с АВАР-словарем; не требует навыка программирования для создания собственных сценариев.

К *недостаткам* относятся: отсутствие поддержки мобильных платформ; отсутствие встроенной офлайн работы; не полная интеграция с продуктами Microsoft; требуется значительная пропускная способность сети по сравнению с SAP GUI.

**Технология SAP Fiori** – это новая технология построения пользовательского интерфейса, использующая современные принципы проектирования. Все интерфейсы построены с использованием HTML 5 и SAPUI 5, что позволяет адаптировать разработанные приложения под любые устройства, включая мобильные.

Приложения в Fiori организованы по ролям. Разработка начинается с проработки структуры данных. Затем по каждому элементу структуры

---

создается OData модель, содержащая атрибуты элемента структуры. По модели генерируется OData сервис с predefined методами по созданию, удалению, изменению и получению модели из Fiori приложения.

Вызов модели из приложения происходит посредством специального протокола RFC, разработанного SAP и предназначенного для взаимодействия SAP и не SAP систем.

Разработка Fiori приложения ведется при помощи JavaScript и HTML 5 с использованием специального фреймворка SAPUI 5. Методы сервисов программируются на ABAP/4.

К *преимуществам* этой технологии относятся: поддержка мобильных платформ; не требуется наличия клиента на компьютере; широкие возможности по кастомизации пользовательского интерфейса благодаря SAPUI5.

К *недостаткам* относятся: отсутствие интеграции с ABAP словарем; отсутствие встроенной офлайн работы; не полная интеграция с продуктами Microsoft; требуется значительная пропускная способность сети по сравнению с SAP GUI.

***Технология SAP Agentry Mobile Platform*** представляет собой набор программных компонентов, предназначенных для разработки и развертывания мобильных приложений.

Приложения, разработанные и развернутые на платформе Agentry, являются клиент-серверными решениями, предназначенными в первую очередь для пользователей мобильных устройств.

Для взаимодействия с процессами и данными в SAP из внешней системы создается BAPI, представляющий собой набор методов, predefined SAP для получения, удаления, изменения, добавления данных.

Data Object Class является классом, включающим в себя всю бизнес-

---

логику, связанную с мобильными приложениями. Data Object Class связывает BAPI Wrapper с методами BAPI. BAPI Wrapper – это набор специально разработанных интерфейсов, предназначенных для передачи логики в Agentry приложение.

Java Connector представляет из себя класс, в котором прописаны ассоциации имен BAPI Wrapper и объектов Agentry приложения. При помощи коннектора данные с SAP передаются на сервер, затем на мобильные устройства.

К *преимуществам* этой технологии относятся: поддержка мобильных платформ; поддержка встроенной офлайн работы; присутствует возможность не устанавливать клиента на устройство; возможность адаптации экранов под отдельные платформы.

К *недостаткам* относятся: отсутствие интеграции с АВАР словарем; не полная интеграция с продуктами Microsoft; требуется значительная пропускная способность сети по сравнению с SAP GUI.

Сравнение технологий было произведено при помощи *метода анализа иерархий (МАИ)* [7, 8]. Для решения подобных многокритериальных задач данный метод нашел широкое применение благодаря такому отличительному преимуществу, как наличие простых и хорошо обоснованных правил в ходе принятия решения [9, 10].

Алгоритм МАИ [10] можно представить в форме диаграммы деятельности языка UML (рис. 1).



Рис. 1. – Алгоритм МАИ

На *первом этапе* использования данного метода рассматриваемая *проблема представляется в виде иерархии*. В первую очередь определяется общая цель, помещаемая в вершину иерархии. На промежуточных уровнях иерархии располагаются выбранные критерии. На самом низком уровне содержится перечень альтернатив, т.е. существующие варианты выбора.

Применительно к решаемой задаче целью будет являться выбор технологии для реализации подсистемы учета рабочего времени. Исходя из требований к разрабатываемой подсистеме учета рабочего времени и тенденций развития мобильных технологий, ключевыми характеристиками системы (т.е. критериями) должны быть поддержка платформ, адаптация интерфейса под мобильные устройства и возможность офлайн работы системы. В качестве неосновного критерия будет сложность разработки на данной технологии.

В качестве альтернатив будут взяты пять наиболее распространенных и рассмотренных выше технологий разработки пользовательского интерфейса SAP: SAP GUI, SAP WEB GUI, SAP Screen Personas, SAP Fiori, SAP Mobile Platform. Для достижения цели выбор производится из пяти технологий по четырем независимым характеристикам. На рис. 2 представлена построенная

модель иерархии.

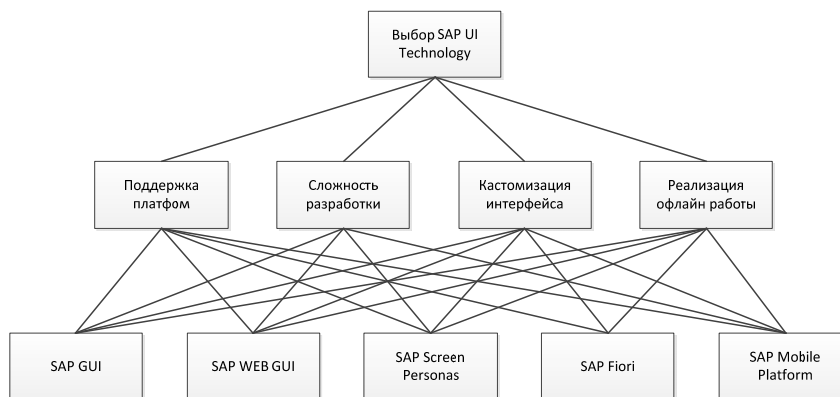


Рис. 2. – Построенная модель иерархии

Произведя иерархическое представление задачи, на *втором этапе* МАИ необходимо *установить приоритеты критериев и оценить каждую из альтернатив по критериям* посредством построения соответствующих матриц [10]. Была составлена матрица для попарного сравнения критериев на втором уровне по отношению к общей цели, расположенной на первом уровне. Также были построены матрицы для попарных сравнений каждой альтернативы (т.е. сравниваемой технологии) на третьем уровне по отношению к критериям второго уровня.

Затем следует *третий этап*, называемый *синтезом приоритетов*, в ходе которого на основе полученных матриц парных сравнений формируется набор локальных приоритетов, выражающих относительное влияние элементов на элемент, расположенный на уровне выше. Т.е. вычисляются локальные приоритеты альтернатив относительно каждого из критериев и локальные приоритеты критериев относительно общей цели. Результаты данного этапа, полученные для решаемой задачи, приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Определение приоритетов критериев и альтернатив

	<b>Поддержка платформ (0.474)</b>	<b>Сложность разработки (0.116)</b>	<b>Кастомизация интерфейса (0.047)</b>	<b>Реализация офлайн работы (0.366)</b>
<b>SAP GUI</b>	0.043	0.384	0.053	0.111
<b>SAP WEB GUI</b>	0.104	0.254	0.053	0.111



---

<b>SAP Screen Personas</b>	0.104	0.254	0.193	0.111
<b>SAP Fiori</b>	0.374	0.044	0.425	0.111
<b>SAP Mobile Platform</b>	0.374	0.065	0.276	0.556

На следующем, *четвертом этапе*, было определено *отклонение от согласованности локальных приоритетов* [10]. При решении рассматриваемой задачи отклонение от согласованности не превышает установленные пределы, поэтому необходимость пересмотреть матрицы и уточнить их значения отсутствует.

Последним, *пятым этапом* метода анализа иерархий является *синтез альтернатив*, на котором вычисляются общие приоритеты альтернатив. В результате синтеза альтернатив применительно к рассматриваемой задаче получено следующее распределение приоритетов: SAP GUI – 0.108; SAP WEB GUI – 0.122; SAP Screen Personas – 0.129; SAP Fiori – 0.243; SAP Mobile Platform – 0.398. Следовательно, наиболее приемлемой альтернативой является технология SAP Mobile Platform.

Таким образом, в проведенном исследовании на примере выбора SAP UI Technology для разработки подсистемы планирования и фактического учета рабочего времени была показана предложенная методика выбора одной из предусмотренных технологий построения некоторой подсистемы на основе определенной платформы. Разработанная методика включает в себя анализ особенностей, преимуществ и недостатков каждой из возможных технологий, а затем хорошо формализованный процесс принятия решения о выборе одной из технологий на основе метода анализа иерархий.

### Литература

1. User Interface Technologies - Road Map. URL: [sdn.sap.com/irj/scn/index?rid=/library/uuid/c0e5d250-3e9a-3010-97a0-](http://sdn.sap.com/irj/scn/index?rid=/library/uuid/c0e5d250-3e9a-3010-97a0-)



a0c7f48b5bd8&overridelayout=true (accessed 08/04/2015).

2. Кречмер Р., Вейс В. Разработка приложений для SAP R/3 на языке АВАР/4. М: Лори, 1998. 348с.

3. SAP GUI Overview and Information. URL: [softwarehardware.com/sap-gui/](http://softwarehardware.com/sap-gui/) (accessed 10/04/2015).

4. Update on the SAP GUI Family. URL: [sdn.sap.com/irj/scn/index?rid=/library/uuid/d06db80d-ebf4-2a10-6b99-faa652c69d5c&overridelayout=true](http://sdn.sap.com/irj/scn/index?rid=/library/uuid/d06db80d-ebf4-2a10-6b99-faa652c69d5c&overridelayout=true) (accessed 11/04/2015).

5. SAP UX Explorer - SAP Screen Personas. URL: [uxexplorer.hana.ondemand.com/\\_item.html?id=123#!/facet/9](http://uxexplorer.hana.ondemand.com/_item.html?id=123#!/facet/9) (accessed 13/04/2015).

6. SAP Screen Personas 2.0 Performance Optimization Guide. URL: [wiki.scn.sap.com/wiki/display/Img/Personas+2.0+Performance+Optimization+Guide](http://wiki.scn.sap.com/wiki/display/Img/Personas+2.0+Performance+Optimization+Guide) (accessed 11/04/2015).

7. Саати Т. Принятие решений. Метод анализа иерархий: пер. с англ. М.: Радио и связь, 1993. 278 с.

8. Гольдштейн А.Л. Многокритериальная оценка альтернатив // Вестник ПНИПУ. Электротехника, информационные технологии, системы управления. 2012. №6. С. 18-24.

9. Файзрахманов Р.А., Мехоношин А.С., Бакунов Р.Р., Федоров А.Б., Бикметов Р.Р. Особенности разработки и реализации мобильных пультов тренажерного комплекса оператора порталного крана // Инженерный вестник Дона. 2012. №4-1. URL: [ivdon.ru/magazine/archive/n4t1y2012/1267](http://ivdon.ru/magazine/archive/n4t1y2012/1267).

10. Файзрахманов Р.А., Полевщиков И.С., Модышева А.С. Особенности комплексной автоматической оценки качества выполнения упражнений на компьютерном тренажере оператора производственно-технологической системы // Инженерный вестник Дона. 2014. №4. URL: [ivdon.ru/ru/magazine/archive/n4y2014/2707](http://ivdon.ru/ru/magazine/archive/n4y2014/2707).

---

## References

1. User Interface Technologies - Road Map. URL: [sdn.sap.com/irj/scn/index?rid=/library/uuid/c0e5d250-3e9a-3010-97a0-a0c7f48b5bd8&overridelayout=true](http://sdn.sap.com/irj/scn/index?rid=/library/uuid/c0e5d250-3e9a-3010-97a0-a0c7f48b5bd8&overridelayout=true) (accessed 08/04/2015).
  2. Krechmer R., Veys V. Razrabotka prilozheniy dlya SAP R/3 na yazyke ABAP/4 [Application Development for SAP R/3 language ABAP/4]. Moscow: Lori, 1998. 348 p.
  3. SAP GUI Overview and Information. URL: [softwarhardware.com/sap-gui/](http://softwarhardware.com/sap-gui/) (accessed 10/04/2015).
  4. Update on the SAP GUI Family. URL: [sdn.sap.com/irj/scn/index?rid=/library/uuid/d06db80d-ebf4-2a10-6b99-faa652c69d5c&overridelayout=true](http://sdn.sap.com/irj/scn/index?rid=/library/uuid/d06db80d-ebf4-2a10-6b99-faa652c69d5c&overridelayout=true) (accessed 11/04/2015).
  5. SAP UX Explorer - SAP Screen Personas. URL: [uxexplorer.hana.ondemand.com/\\_item.html?id=123#!/facet/9](http://uxexplorer.hana.ondemand.com/_item.html?id=123#!/facet/9) (accessed 13/04/2015).
  6. SAP Screen Personas 2.0 Performance Optimization Guide. URL: [wiki.scn.sap.com/wiki/display/Img/Personas+2.0+Performance+Optimization+Guide](http://wiki.scn.sap.com/wiki/display/Img/Personas+2.0+Performance+Optimization+Guide) (accessed 11/04/2015).
  7. Saati T. Prinyatie resheniy. Metod analiza ierarkhiy [Making decisions. Analytic hierarchy]. Moscow: Radio i svyaz', 1993. 278 p.
  8. Gol'dshteyn A.L. Vestnik PNIPU. Elektrotehnika, informatsionnye tekhnologii, sistemy upravleniya. 2012. №6. pp. 18-24.
  9. Fayzrakhmanov R.A., Mekhonoshin A.S., Bakunov R.R., Fedorov A.B., Bikmetov R.R. Inzhenernyj vestnik Dona (Rus), 2012. №4-1. URL: [ivdon.ru/magazine/archive/n4t1y2012/1267](http://ivdon.ru/magazine/archive/n4t1y2012/1267).
  10. Fayzrakhmanov R.A., Polevshchikov I.S., Modysheva A.S. Inzhenernyj vestnik Dona (Rus), 2014. №4. URL: [ivdon.ru/ru/magazine/archive/n4y2014/2707](http://ivdon.ru/ru/magazine/archive/n4y2014/2707).
-