

**Софийски университет „Св. Кл.  
Охридски“**

Факултет по математика и информатика

*Бакалавърска програма*

*„Софтуерно инженерство“*

**Предмет: XML технологии за семантичен Уеб**

*Зимен семестър, 2021/2022 год.*

## **Тема 01: Преглед на Automatic Test Markup Language**

### **Есе**

*Автори:*

*Надежда Францева, фак. номер 62391*

*Силвия Деянова, фак. номер 62448*

07.01.2022

София

# Съдържание

1	Въведение
3	
2	Характеристики и използване на езика/ средата/ технологията/ ...
3	
2.1	Дефиниции
3	
2.2	Основни характеристики
4	
2.2.1	Характеристика 1
4	
2.2.2	Характеристика 2
4	
2.3	Въведение в използването на езика/ средата/ технологията/ ...
5	
2.4	Ограничения при използването на езика/ средата/ технологията/ ...
5	
2.5	Други
5	
3	Сравнителен анализ
5	
3.1	Критерии за сравнение
5	
3.2	Сравнение с език/среда/технология/... 1
6	
3.3	Сравнение с език/среда/технология/... 2
6	
4	Примери на използване
6	
4.1	Пример 1
7	
4.2	Пример 2
7	
5	Добри практики и методи за използване
7	

6	Заклучение и очаквано бъдещо развитие
8	
7	Разпределение на работата
8	
8	Използвани литературни източници
8	

//TODO: да се редактира след след като се направи цялото есе :)

## 1 Въведение

В продължение на много години АТЕ ( Automatic test equipment ) индустрията се нуждае от споделяне на тестовата система и информация за резултатите от теста с останалата част от бизнеса. Липсата на стандартизиран обмен на данни за АТЕ и тестова информация между предприятието, други организации, техните доставчици и OEM (original equipment manufacturer)-производители допринася значително за разходите за разработването на продукта. Това е особено разпространено в mil/aero (military / aerospace) индустрията, където обикновените единици, струващи милиони долари, се състоят от стотици подсистеми и включват десетки mil/aero изпълнители и доставчици. Оттам възниква нуждата да има универсално звено за обмен на данни за АТЕ. Много тестови организации в АТЕ индустрията вече са разработили или обмислят разработването на свои собствени базирани на XML стандарти за обмен на данни, за да отговорят на своите специфични нужди за споделяне на АТЕ и информацията за тестовете. Това обаче може вече да не е необходимо. Появява се нов, базиран на XML, стандарт за АТЕ и обмен на информация от тестове, известен като Automatic Test Markup Language (ATML). Този език има широката подкрепа на лидерите в

тестовата и измервателна индустрия, както и големите правителствени програми. Водена от командването на военноморските въздушни системи и членовете на индустрията на АТЕ, ATML е съвместното усилие за дефиниране на колекция XML схеми. Те служат за представянето на информацията за тестове, като тестови програми, оперативна съвместимост на тестовите активи и Unit Under Test (UUT) (включително тестови резултати и диагностични процедури). Военноморските въздушни системи в момента управлява спецификациите на ATML. Очаква се и други индустрии, включително телекомуникациите, автомобилостроенето и потребителската електроника, да приемат и използват ATML схемите, които са много стабилни и гъвкави.

ATML се оказва полезен и за софтуерните тестови системи въпреки текущата си концентрация върху хардуерните такива, тъй като предлага стандартен подход към дефинирането на тестове. Например, тестов инженер може да създаде XML файл, в който описва последователност от тестове в ATML стандарт и да го подаде към Test management софтуер, който поддържа ATML стандарта. Това автоматично ще генерира скелета на кода за тестване, а при добавяне на плъгини, дори и изпълним код.

Предстои да опишем характеристиките на езика, да направим сравнителен анализ с други подобни езици и да дадем примери, демонстрации и възможности за практическо ползване. Накрая ще обобщим и ще направим заключението, както и очакваното бъдещо развитие на езика.

## 2 Характеристики и използване на езика

В тази секция ще представим характеристиките на езика, както и начините за неговото използване. Разделили сме я на 4 части, както следва.

### 2.1. Дефиниции

Да започнем с описание на основните дефиниции, засягащи ATML.

#### 2.1.1. Тест:

Всяка процедура, която оценява или квалифицира дадена операция, която изпълнява устройство или система.

### 2.1.2. Тестова група (Test group):

Изредена последователност от тестове. Непоредена колекция от тестове. Тестовата група не е индикатор за поредност при изпълнение на самите тестове;

### 2.1.3. Тестова програма (Test program):

Реализация на тестове, тестови методи и последователност от тестове, които да се изпълнят върху UUT ( Unit under Test)-частта от системата, която бива тествана. Целта е да се провери, че тестваната част отговаря на спецификацията си. Тестова програма се създава за изпълнението върху конкретна тествана система.

### 2.1.4. Тестова последователност (Test sequence):

Подредена колекция от тестове. Конкретна подредба на тестове.

### 2.1.5. Изход от тест (Test outcome):

Създаването на съответствие между дадено наблюдение и краен брой дискретни възможности.

### 2.1.6. Test Description Schema (Схема за описание на тестове):

Схема с цел описание на условията, ограниченията и изпълнението на множество от тестове. Стандартизирайки начина, по който се описва изпълнението на поредица от тестови стъпки, ATML увеличава оперативната съвместимост на последователност от тестове, позволявайки описанието на тестовете да бъде използвано в различни системи.

### 2.1.7. Test Stand ATML toolkit:

Инструмент, който е способен да преработва XML Schemas, писани по стандарта на ATML и да генерира XML репорти в различен формат (XML,html ... ) на базата на резултати от изпълнени тестове. Този toolkit прави внедряването на ATML възможно.

### 2.1.8. Test Result schema:

XML схема, която предоставя стандартен формат за обмен и запазване на резултати от тестове: измерени стойности, успешно или неуспешно минаване, както и съпровождащите метаданни на теста. Например състоянието на системата, когато тестът ще бъде пуснат, външни фактори, зависимости от други модули.

### 2.1.9. Test Result stylesheet:

Прилага се върху TestResult XML екземпляр и представя съдържанието им в прегледен и разбираем вариант.

## 2.2. Основни характеристики

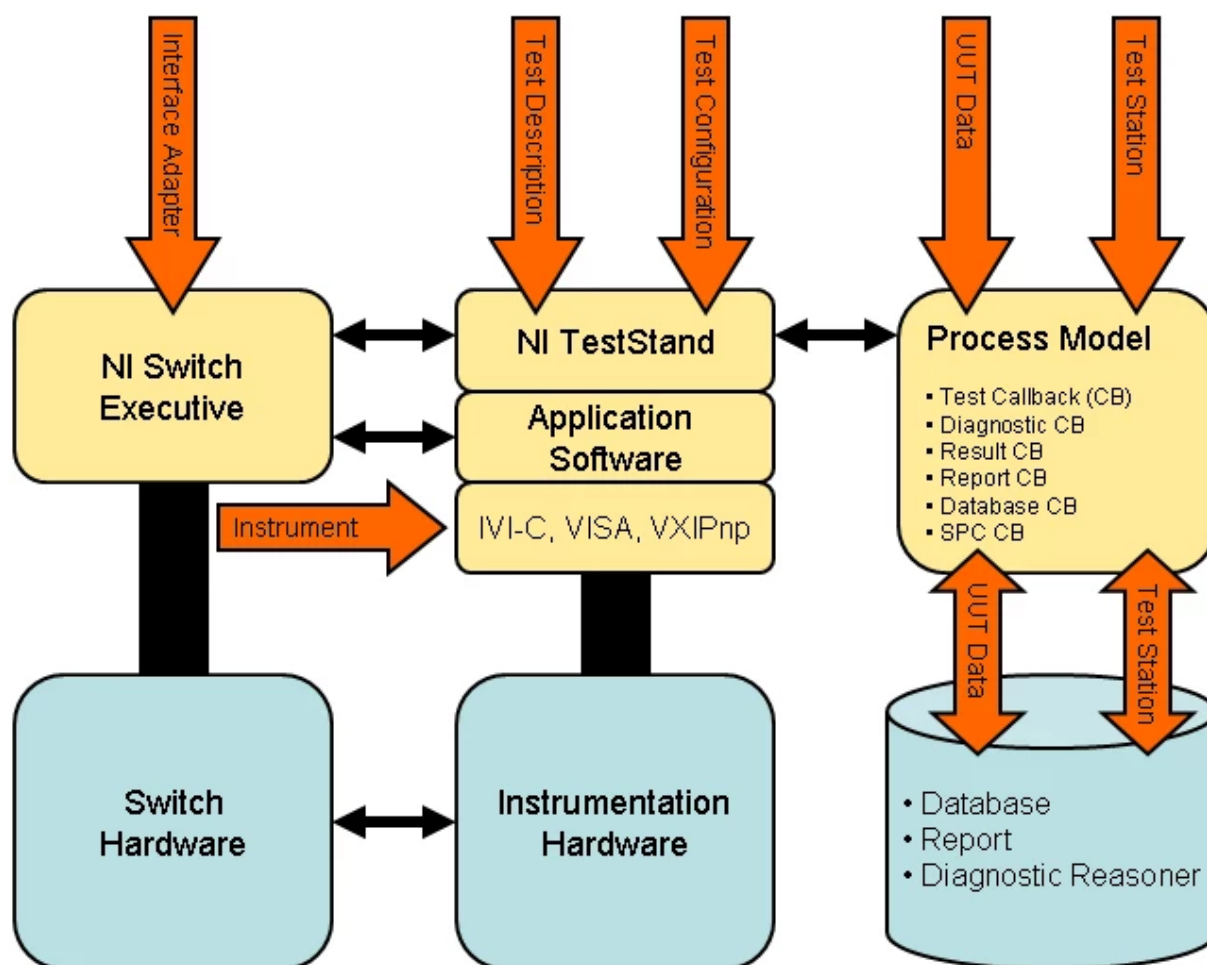
Сега нека опишем накратко основните характеристики на езика и тяхната значимост.

Членовете на работната група на ATML провеждат тримесечни срещи в продължение на повече от две години, за да работят за установяване на IEEE стандарт, който осигурява повишена съвместимост и модулност на индустрията и mil/aero ATE. Групата е фокусирана върху създаването на стандарт, който осигурява и управлява разширяемостта, като същевременно предоставя формат за обмен, който както хората, така и машините могат лесно да интерпретират.

В допълнение, стандартът ATML е предназначен да подобри няколко области на дизайна на ATE и тестовата система чрез:

- Внедряване на динамични тестови последователности, които се адаптират към исторически данни
- Поддържащи инструменти и техните интерфейсни настройки
- Улавяне на тестовата информация на различните тестови етапи

Работната група на ATML е дефинирала **няколко външни интерфейса**, за да улесни обмена на данни между системните интерфейси, станции и производители и да гарантира оперативна съвместимост на активите. Върху тези интерфейси се стандартизира, като това включва докладване на резултатите от теста, диагностика, описание на теста, описание на инструмента, конфигурация на теста, UUT данни и тестовата станция. Въз основа на тези интерфейси работната група е дефинирала 8 ATML компонента, изградени върху девети общ компонент за XML интерфейс за данни, както е показан на фигурата по-долу:



ATML компонентните интерфейси улесняват обмена на данни и гарантират оперативна съвместимост на активите.

**ATML файлът за обмен на данни** е в текстов формат ASCII със специфични за системния интерфейс тагове и елементи, организиращи данните. Това е ATML схемата, която дефинира специфичните елементи и тяхната йерархия в този файл за обмен на данни. Тъй като текстовият документ е файл, съдържащ описателни тагове, той може да работи на всяка платформа и компютърна програма може лесно да интерпретира и анализира таговете въз основа на схемата. Поради същите тези причини той е четим от човек.

Тъй като ATML използва XML стандарта за описание на АТЕ и тестови данни, той се възползва от **рекурсията и разширяемостта** - ключови технически предимства, които дават на тестовите системи по-голяма гъвкавост при дефиниране на интерфейсите. Поддържайки рекурсия, дефинициите на елементи, описващи

тестовите свойства или тестове, могат да се вложат, за да създадат по-управляван формат за обмен на данни.

В XML **разширяемостта** на тестовата информация добавя елементи от данни без да нарушава текущата работа на системата. Стандартът ATML включва също елементи с общо предназначение, като OtherData и Extension, които могат да съхраняват допълнителна информация, която не е изрично очертана в ATML схемата. Всички ATML-съвместими системи могат да се справят с тези различни елементи по различен начин или изобщо не и да работят правилно. По този начин, базираните на ATML приложения осигуряват разширяемост по наследство за поддържане на съвместимост между системите, като същевременно са доста гъвкави.

### 2.3. Въведение в използването на езика

Следва описание на начините за използване на езика.

ATML има за цел да постигне следните точки:

- Улесняване на комуникацията, споделянето и повторното използване на информация за дизайна на продукта и теста с цел тестване на продукта.
- Улесняване на преносимостта и оперативната съвместимост на набора от тестови програми (test program set/TPS).
- Улесняване на взаимозаменяемостта на инструментите.
- Улеснява разработването, интегрирането и използването на тестов софтуер и инструменти за разработка на тестов софтуер.
- Подкрепя приложенията да интегрира диагностиката.



- Поддръжка на модулни софтуерни архитектури, базирани на рамка, която поддържа софтуерни продукти за многократна употреба.
- Висококачествени тестове постигнати посредством по добър дизайн.
- По-лесно разбиране на тестовете от хора, които не се занимават с разработката на тестове.
- По-бързо и лесно разработване на тестове чрез автоматичната генерация на модули код.
- Имплементиране на динамични поредици от тестове, които се адаптират спрямо вече съществуващи данни.
- Универсално звено за обмен на данни между множество от поддържани инструменти.
- Прихващане на информация в различните стадии на тестване.
- ATML обикновено се използва в комбинация със среда, която може да валидира XML документ по ATML XML схема и да генерира тестови сценарии и report-и от изпълнени тестове.

## 2.4. Ограничения при използването на езика

Следва описание на ограниченията при използването на езика:

- Една от трудностите при имплементирането на TestDescription Schema като част от средство за изпълнение на тестове (test executive/test execution engine) е конвертирането на файл, описващ тест(ове), в реална изпълнима последователност от стъпки. Без допълнителна разработка се генерира единствено скелет.
- Персонализираните уреди/средства за изпълнение на тестове (test executives) в повечето случаи разбират само един определен файлов формат и не поддържат TestDescription без да е необходима допълнителна разработка и конфигурации.
- Стандартното ограничение при стандартите - за да може един

стандарт да бъде полезен, трябва той да бъде общоприет и поддържан от водещите корпорации в съответния сектор. За щастие, ATML бързо набира популярност и е признат от лидерите в сферата на автоматизираните тестове, като те вече започват да влагат възможности за използване на ATML в своите продукти и тест инструменти.

### 3 Сравнителен анализ: сравнение с TDL (TestDescriptionLanguage)

Таблица 1: Сравнение на ATML с TDL

Критерий	Automatic Test Markup Language	Test Description Language
Цел	да предостави свързващо универсално звено за обмен на данни между различните АТЕ оборудвания, както и споделянето на пълна информация относно тестове(дефиниция и резултати) на разбираем език.	да преодолее дупката, която се образува между декларативното определяне какво трябва да се тества и императивното как се създават тестове, тествачи конкретна функционалност
Инструменти, спомагащи внедрването на технологията	ATML обикновено се използва в комбинация със среда, която може да валидира XML документ по ATML XML схема и	По настоящем се разработва open-source проект за разработване на tool-ве, чрез които да

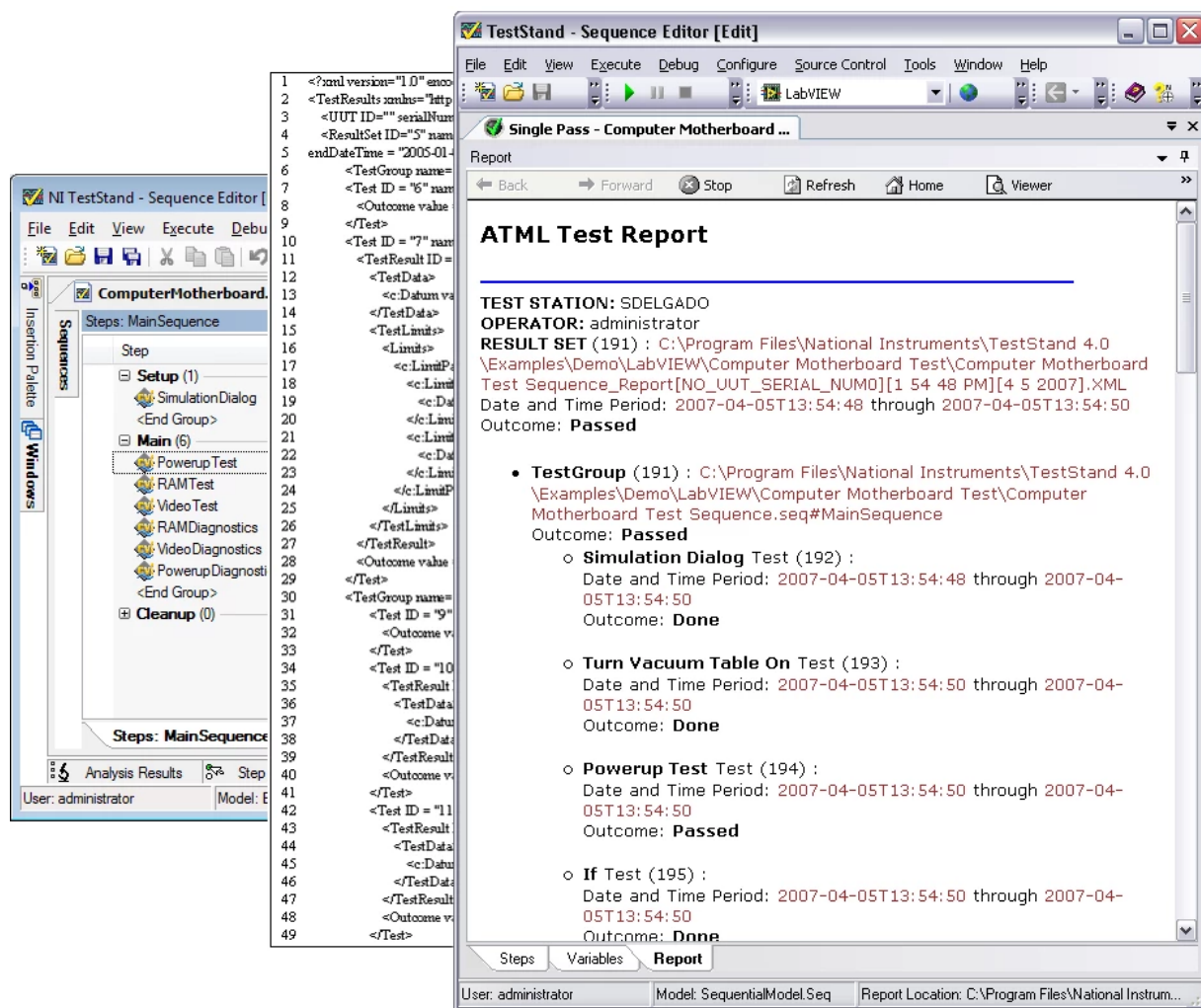
	да генерира тестови сценарии и report-и от изпълнени тестове	се управляват и интерпретират TDL файлове. Целта на този проект е да спомогне за по-бързото внедряване на TDL. Open-source имплементацията включва графични и текстови редактори, инструменти за валидация, както и UML профил за TDL, който да позволява прилагането на TDL в среди, базирани на UML. Проектът се базира на предоставена функционалност от Eclipse XText toolset и разчита на java библиотеки и plug-in-и за Eclipse
Произход	IEEE стандарт	ETSI стандарт
Базира се на	използва XML схеми.	стандарт не се базира на xml Schemas. TDL е стандартизиран език, използващ се за спецификация на тестови описания и представяне на резултати от изпълнението на тестове

The screenshot displays the NI TestStand - Sequence Editor interface. The top pane shows an XML schema for a test description, including elements like `<TestDescription>`, `<TsfLibrary>`, and `<EntryPoints>`. The bottom pane shows a sequence diagram titled "ComputerMotherboard.seq" with steps such as "Setup (1)", "Main (6)", and "Cleanup (0)". The "Main" step is expanded, showing sub-steps like "Powerup Test", "RAMTest", "VideoTest", "RAMDiagnostics", "VideoDiagnostics", and "PowerupDiagnostics". The "Powerup Test" step is selected, and its details are shown in the bottom right pane, including "Analysis Results", "Step Settings", and "Output".

## 4.2. Генериране на TestResult XML екземпляр

Съществуват три стъпки в изготвянето на ATML репорти. На първо място е резултатната колекция от NI TestStand engine в NI TestStand ResultList контейнер. Системата записва всички тестови характеристики и стойности в ResultList контейнера. Втората стъпка е генерирането на TestResults базиран на схема XML репорт, като се използват данните от контейнера. И на последно място е представянето на XML данните в HTML формат, който да бъде лесно използван от потребителите.

Следващото изображение представя пример за генериране на ATML екземпляр. Впоследствие XML документът е превърнат в стилизиран репорт в HTML формат. Тествана е дънна платка - ROM, RAM, видео и клавиатурни компоненти:



## 5 Заключение и очаквано бъдещо развитие

В есето беше изложена основната информация за ATML стандарта. Тя разяснява проблеми като:

- Какво е ATML, къде е приложим, каква е основната му цел: дава възможност за обмен на данни за АТЕ; намира приложение в широк кръг от индустрии; предлага стандартен подход към дефинирането на тестове и поради тази причина е полезен както при разработката на софтуерните тестови системи, така и на хардуерни
- Характеристики на ATML:

- Външни интерфейси, улесняващи обмена на данни между системните интерфейси, станции и производители; чрез тях са дефинирани 8 компонента, изградени върху общ
- ATML файл за обмен на данни със специфични за системния интерфейс тагове и елементи, организиращи данните (ATML схема)
- ATML използва разширяемост и рекурсия - дефинициите на елементи, описващи тестовите свойства или тестове, могат да се влагат, за да се създаде по-управляван формат за обмен на данни; добавяне на елементи от данни без да се нарушава работата на системата
- Ограничения на ATML:
  - Конвертирането на файл, описващ тестове, затруднява имплементирането на TestDescription Schema
  - Средствата за изпълнение на тестове не поддържат TestDescription
  - Нуждата един стандарт да бъде общоприет и поддържан от водещите корпорации, за да бъде полезен
- Развитие и очаквано бъдеще:

Ако бъде поддържан от всички в сферата на автоматичното тестване, ATML стандартът ще улесни тестовите инженери в разработката на тестови системи и по този начин ще се увеличи ефективността. ATML се използва основно за хардуерни системи, но това няма да възпрепятства използването му и в сферата на софтуерните, като даде възможност за дефиниране на тестове и тестови последователности.

## 6 Разпределение на работата

Силвия - създаване на шаблона(заглавна страница, съдържание, раздели);  
примери и демонстрация, възможности за практическо използване; заключение и  
очаквано бъдещо развитие; разпределение на работата; използвани литературни  
източници

Надежда - въведение в проблема (концепция, стандарт, среда за разработка);  
характеристики - версии, основни конструкции и функционалност, разширяемост, и  
др.; сравнителен анализ с други подобни езици или технологии

## **7 Използвани литературни източници**

<https://www.ni.com/en-rs/innovations/white-papers/06/atml---the-standard-for-interfacing-test-system-components-using.html>