Modell alapú tesztelés: célok és lehetőségek

Dr. Micskei Zoltán

Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem

Mi a modell alapú tesztelés (MBT)?

„Tesztelés modellek alapján vagy azok segítségével” [ISTQB]

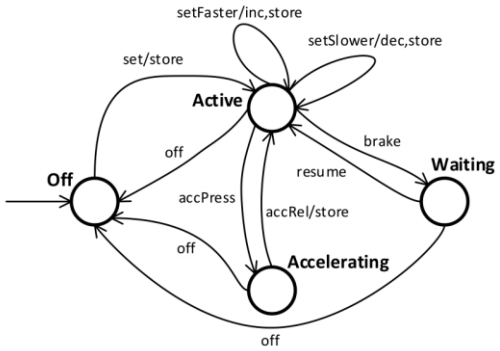
- Nem csak tesztgenerálás
- Nem feltétlen automatikus végrehajtás
- Nem csak a modell alapú fejlesztés részeként

Mi a modell?

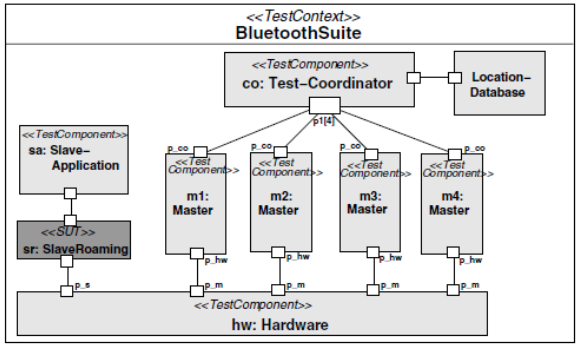
“Valami [bonyolult] egyszerűsített változata”

(leképezés, csökkentés, gyakorlatiasság)

Tesztelésben használt modellek (példák):



Viselkedés

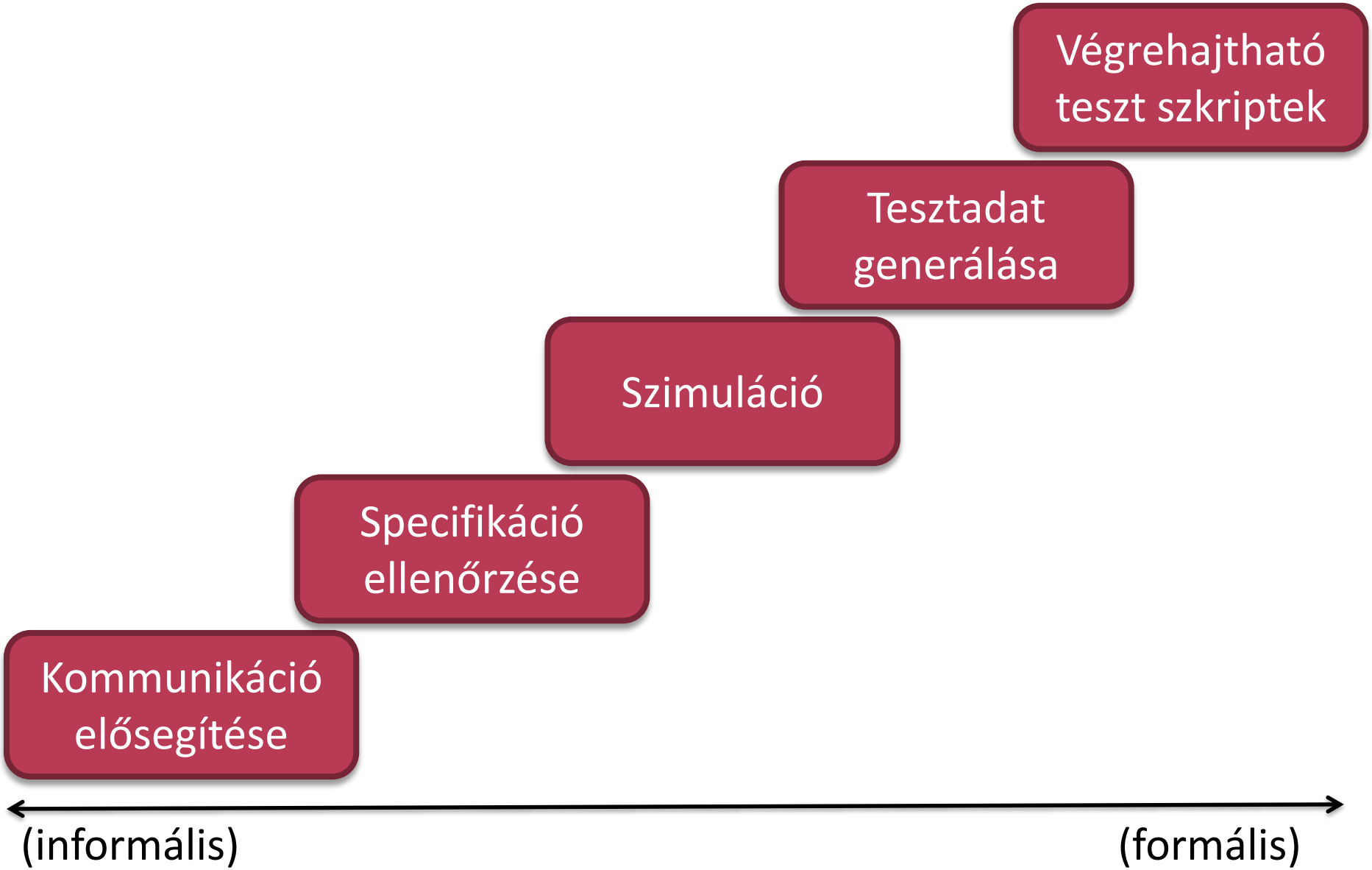


Konfiguráció

```
timer t;
t.start(5.0);
alt {
 [] i.receive("coffee") {
  Count := Count+1; }
 [] t.timeout { }
}
```

Teszt szekvenciák

MBT felhasználási lehetőségei



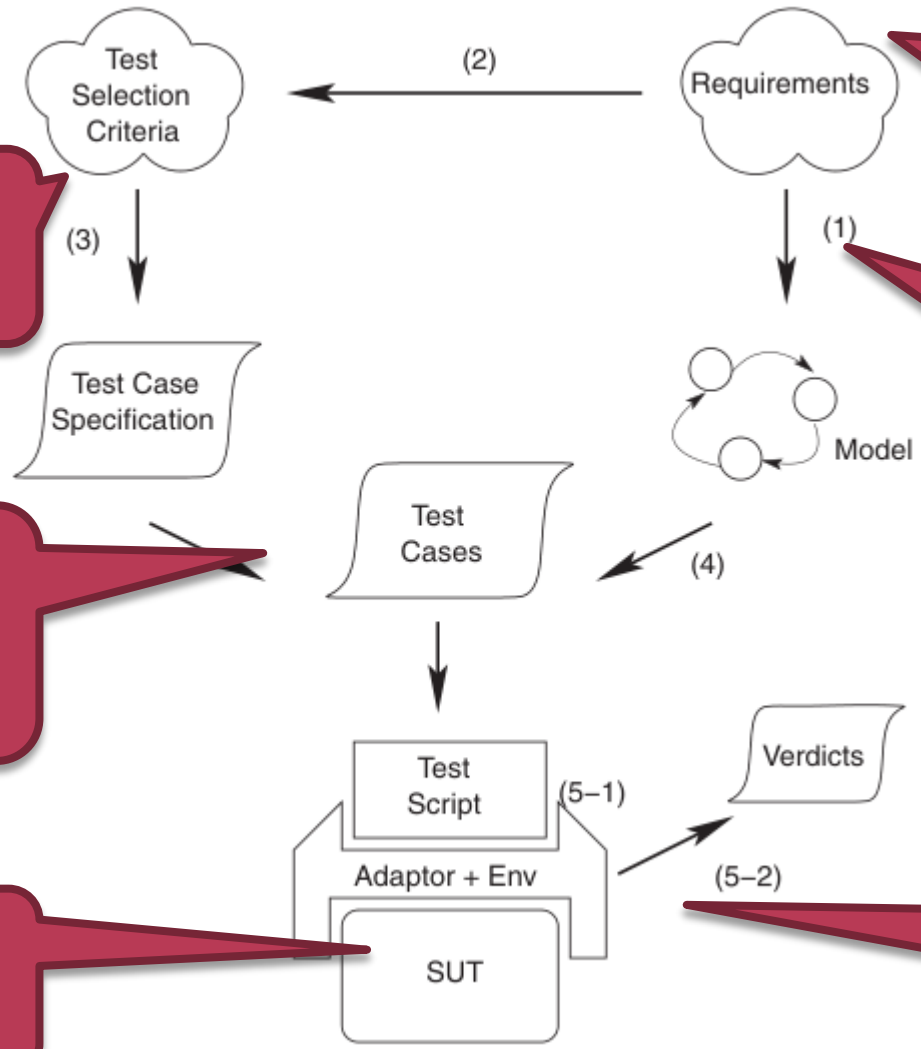
MBT specifikus értelmezése: Tesztgenerálás

A modell alapú tesztelés folyamatok és technikák

- modellekből absztrakt tesztesetek származtatására,
- az absztraktból konkrét tesztek generálására,
- konkrét tesztek kézi vagy automatikus végrehajtására

Source: M. Utting, A. Pretschner, B. Legeard. „A taxonomy of model-based testing approaches”, STVR 2012; 22:297–312

MBT folyamata



Kiindulás: követelmények

Kiválasztási kritérium

Modell létrehozása

Absztrakt tesztesetek származtatása

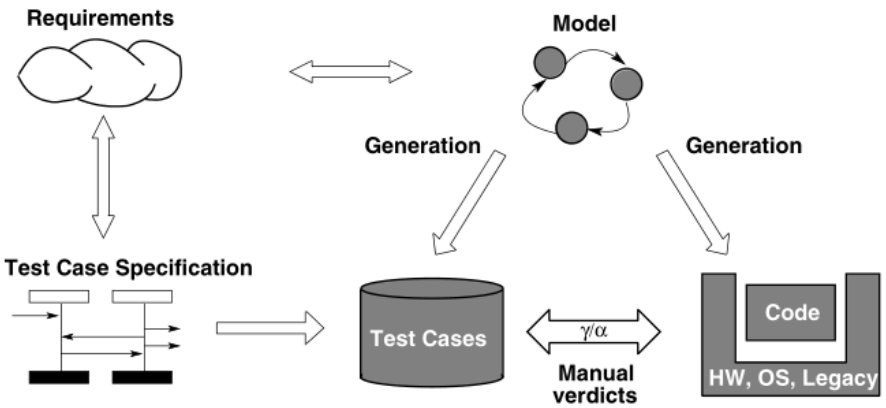
System Under Test

Adapter, konkretizálás

Source: M. Utting, A. Pretschner, B. Legeard. „A taxonomy of model-based testing approaches”, STVR 2012; 22:297–312

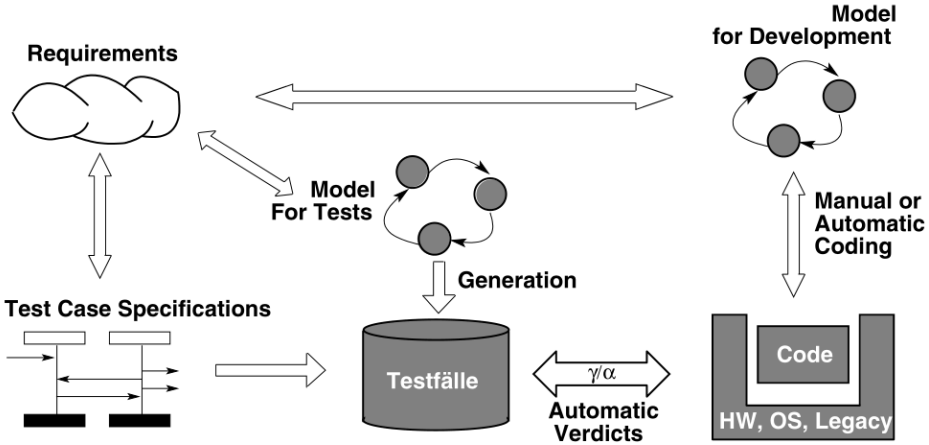
Tesztelési és fejlesztési modellek

Használhatom a meglévő fejlesztési modelljeimet?



Probléma: mit tesztelünk ilyenkor?

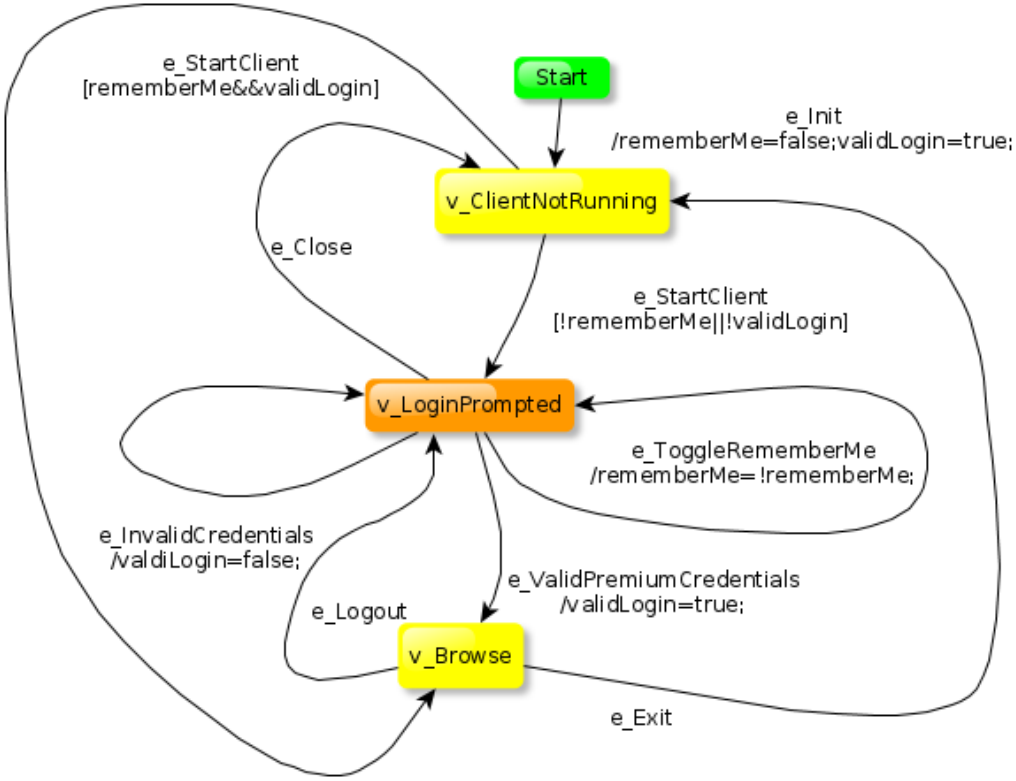
Javasolt: külön teszt-modellek



A. Pretschner, J. Philipps. „Methodological Issues in Model-Based Testing”, Model-Based Testing of Reactive Systems, 2005.

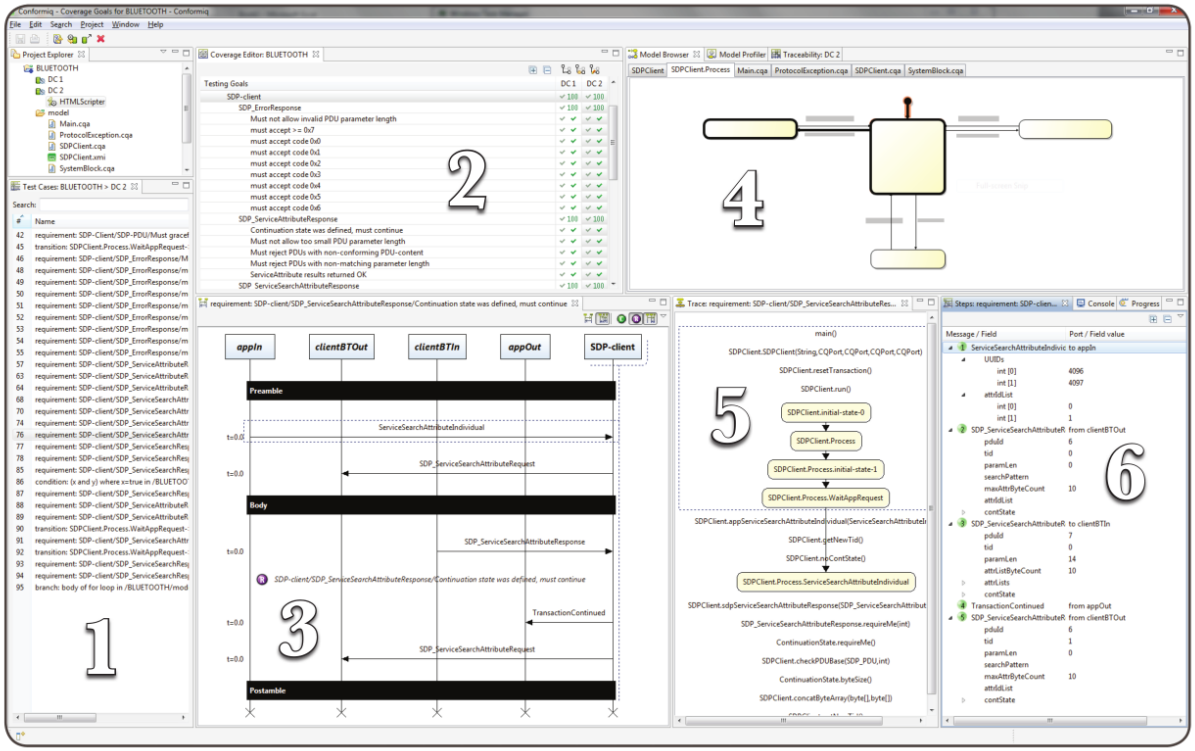
ESZKÖZÖK

Nyílt eszköz: GraphWalker



- Véges automata modell + egyszerű feltételek
- Lefedettség: állapot, átmenet, idő (véletlen bejárás)
- JUnit teszt csonk generálása (adapter)

Kereskedelmi eszköz: Conformiq



Conformiq Designer IDE for automatic test case generation

Source: Conformiq. „Testing Bluetooth Protocol Stacks with Computer-Generated Tests”. Technology brief. 2010

- Állapotgép modellek + Java akciókód
- Lefedettség: követelmény, állapot, átmenet…
- Integráció rengeteg eszközzel

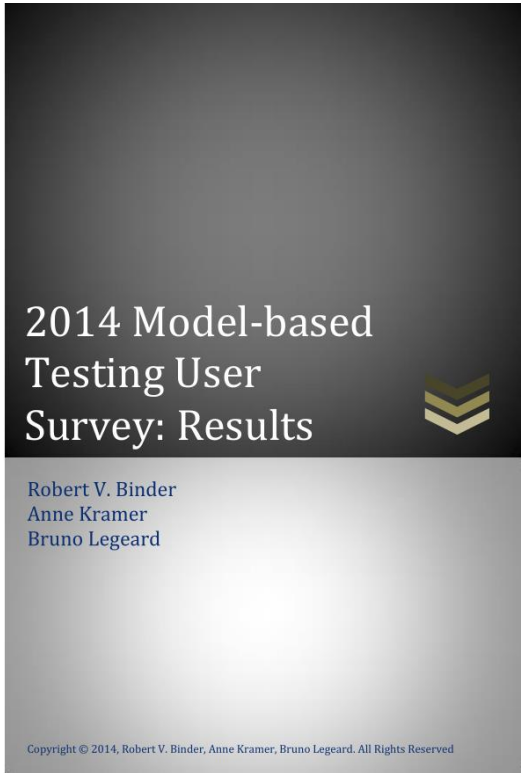
További eszközök

- **CertifyIt (Smartesting)**
  - Modell: UML + OCL
- **SpecExplorer (Microsoft)**
  - C# modell program
  - Bejárás: szcenáriók, teszt célok
- **MoMuT::UML (akadémiai)**
  - UML állapotgépek, mutációs tesztelés

Részletes lista: http://mit.bme.hu/~micskeiz/pages/mbt.html

ESETTANULMÁNYOK

MBT User Survey 2014



Testing levels	
System testing	77,4%
Integration testing	49,5%
Acceptance testing	40,9%
Component testing	31,2%

Generated artifacts	
Automated test scripts	84,2%
Manual test cases	56,6%
Test data	39,5%
Others (docs, test suites…)	28,9%

- Kb. 80 óra szükséges az alapokhoz
- MBT hatékony
- Sok hasznos részlet!

~100 résztvevő
32 kérdés

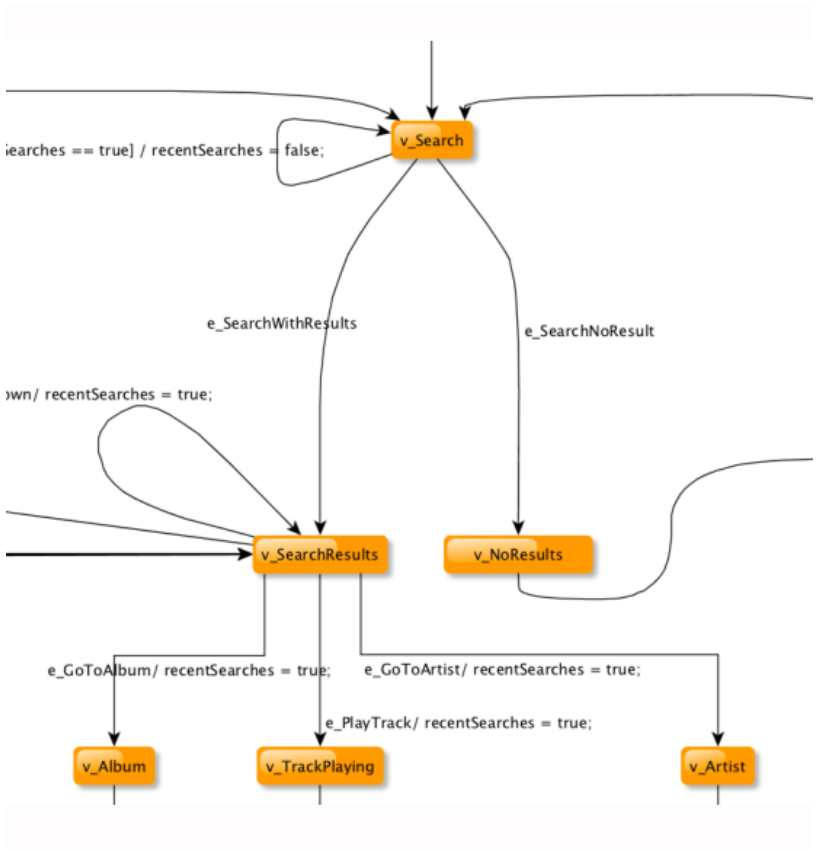
Forrás: http://model-based-testing.info/2014/12/09/2014-mbt-user-survey-results/

MBT bevezetési taktikák

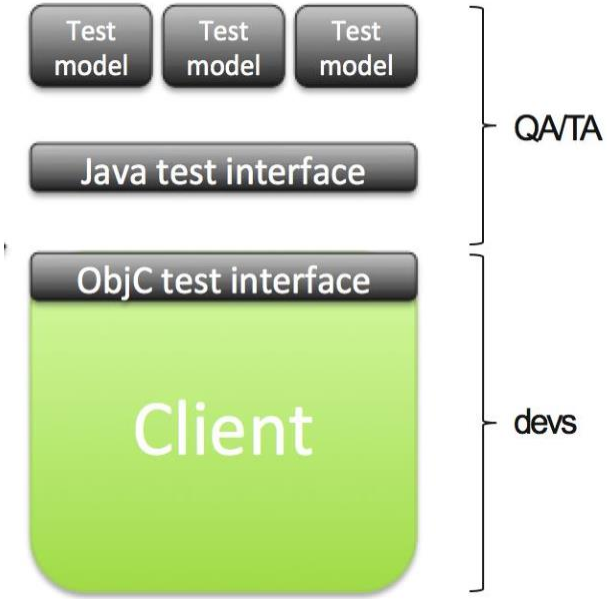
- **„Fast & easy”**
  - Egyszerű (rész)modellek
  - Jobbára ingyenes eszközök
- **„Full fledged”**
  - Komplex, rendszerint fizetős eszközök
  - Teljes életciklus támogatása
- **„Advanced”**
  - Saját modellezési nyelv/eszköz készítése

Esettanulmány: Spotify

Modell + GraphWalker



MBT + tesztautomatizálás

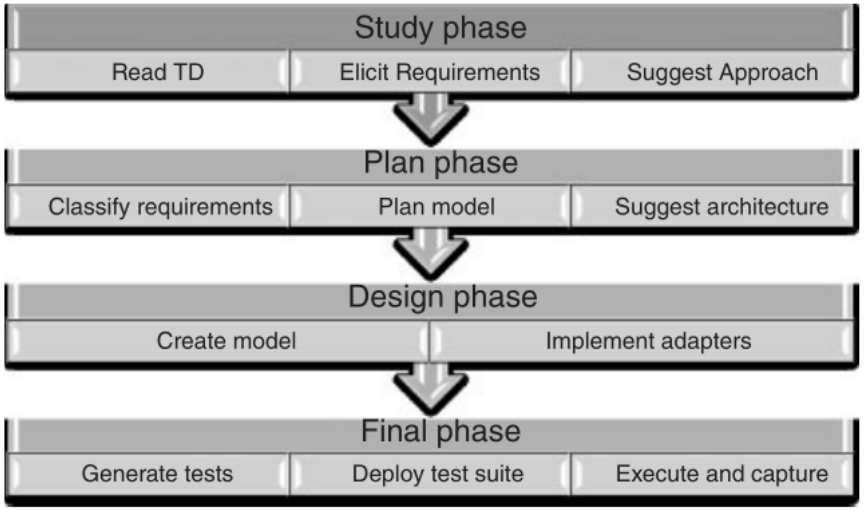


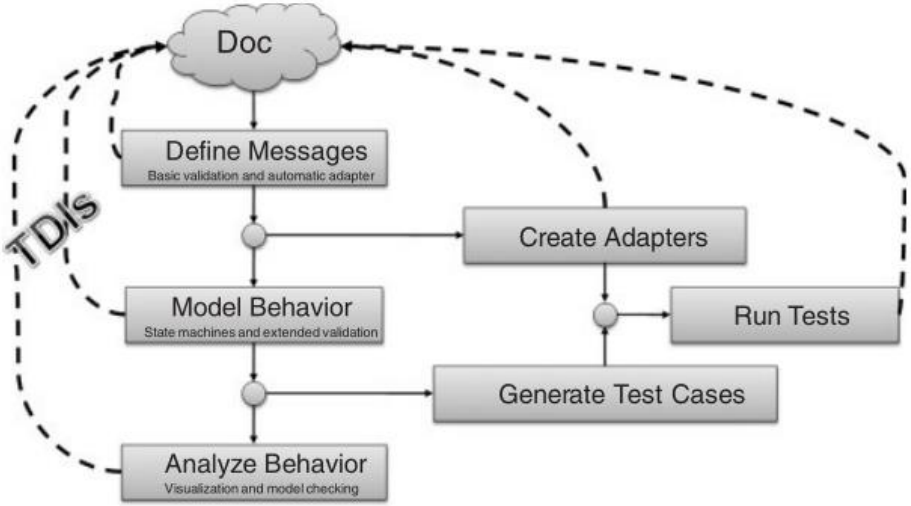
Spotify

Test automation and Model-Based Testing in agile dev cycle @ Spotify, UCAAT 2013

Esettanulmány: Microsoft dokumentáció

- 250+ protokoll, 25.000+ oldal
- 250+ mérnökév, 350+ mérnök
- Eszköz: SpecExplorer





Részletek: http://queue.acm.org/detail.cfm?id=1996412

Forrás: W. Grieskamp et al. „Model-based quality assurance of protocol documentation: tools and methodology," STVR, 21:55-71, 2011

“Cheat sheet” MBT bevezetéshez

Forrás: Robert V. Binder (http://robertvbinder.com/)

Javasolt	Nem javasolt
Komplex SUT működés	Egyszerű funkcionalitás
Absztrahálható követelmények	Szubjektív kiértékelés
Tesztelhető interfészek	Monolitikus GUI
Regressziós tesztelés és a tesztek karbantartása szükséges	SUT nem túl értékes, már nem fejlesztett
Képzett tesztmérnökök	Kevés/nincs meglévő tesztelés
	Nem technikai tesztelő csapat

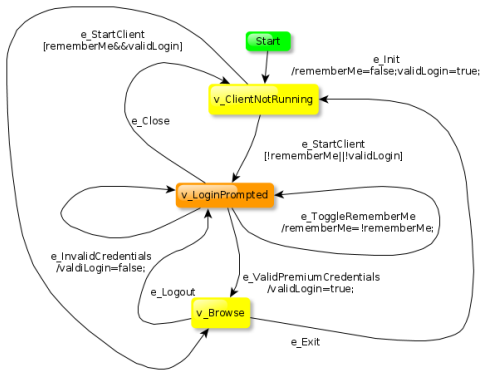
Lásd: „Model-Based Testing: Why, What, How,” http://www.slideshare.net/robertvbinder/model-basedtestingignite

ISTQB CTFL-MBT tanfolyam + vizsga

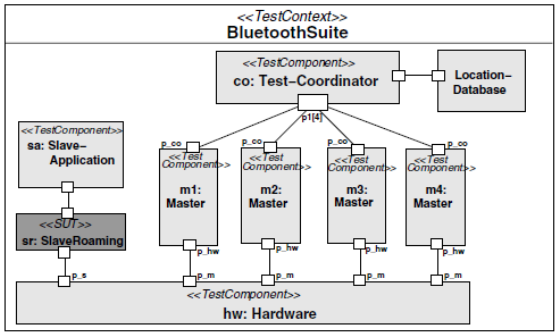
ISTQB® FOUNDATION LEVEL MODEL-BASED TESTER

Introduction to Model-Based Testing	MBT Modeling	Selection Criteria for Test Case Generation	MBT Test Implementation and Execution	Evaluating and Deploying an MBT Approach
Objectives and Motivations for MBT	MBT Modeling activities	Classification of MBT Test Selection Criteria	Specifics of MBT Test Implementation and Execution	Evaluate an MBT Deployment
MBT Activities and Artifacts	Languages for MBT Models	Applying Test Selection Criteria	Activities of Test Adaptation in MBT	Manage and Monitor the Deployment of an MBT Approach
Integrating MBT into the Software Development Lifecycles	Good Practices for MBT Modeling Activities			

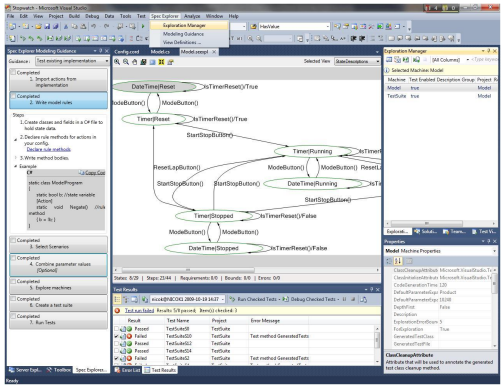
Összefoglalás



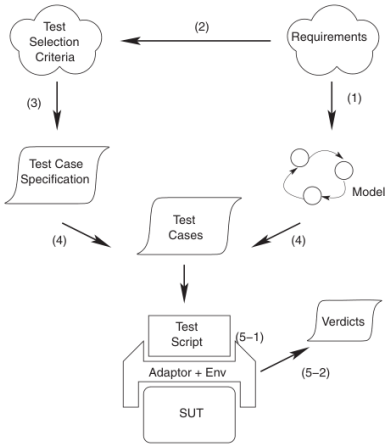
Sokféle modellezési nyelv, teszt cél és módszer



MBT = modellek felhasználása a tesztelésben

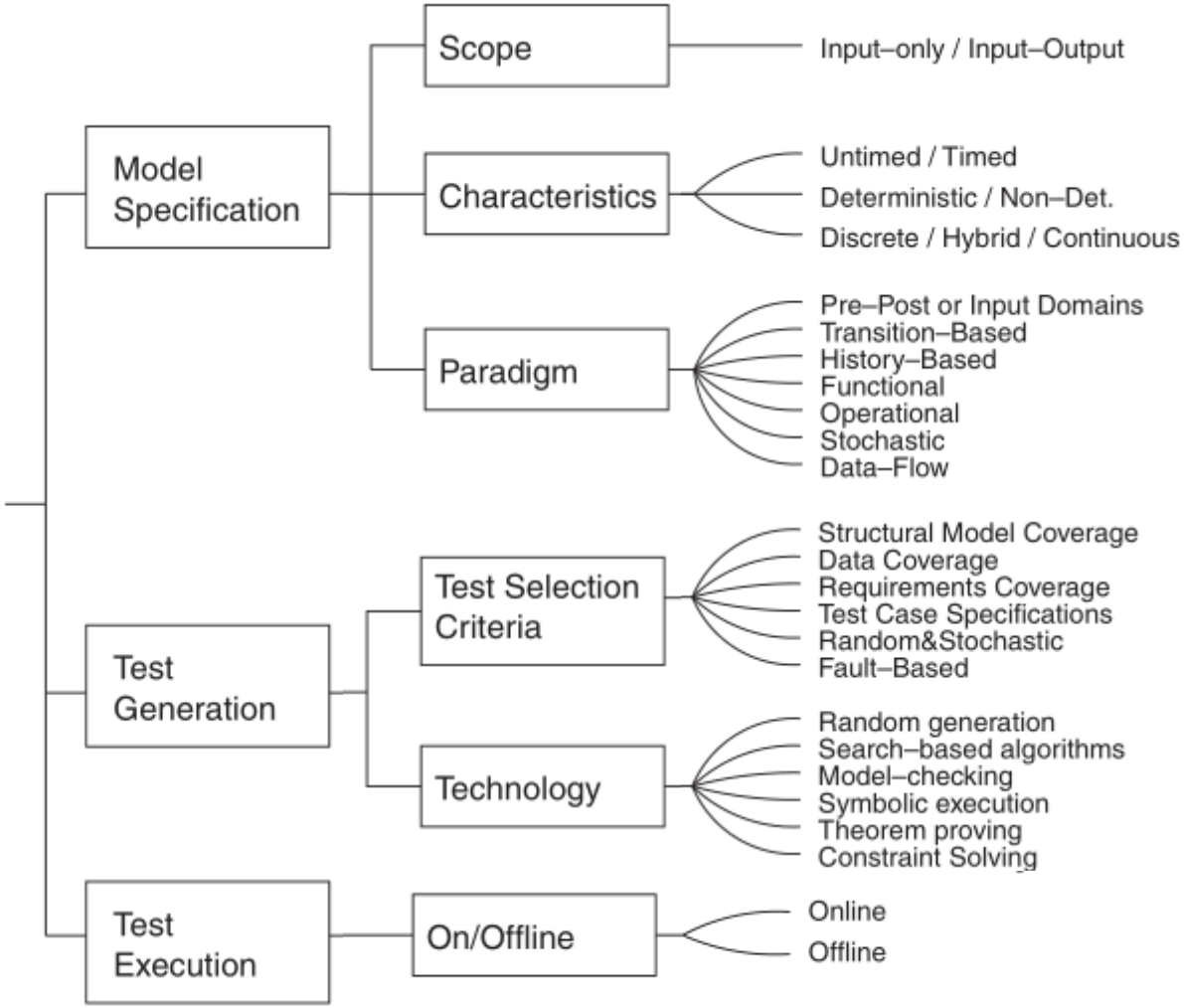


Információcserétől az automatizált futtatásig



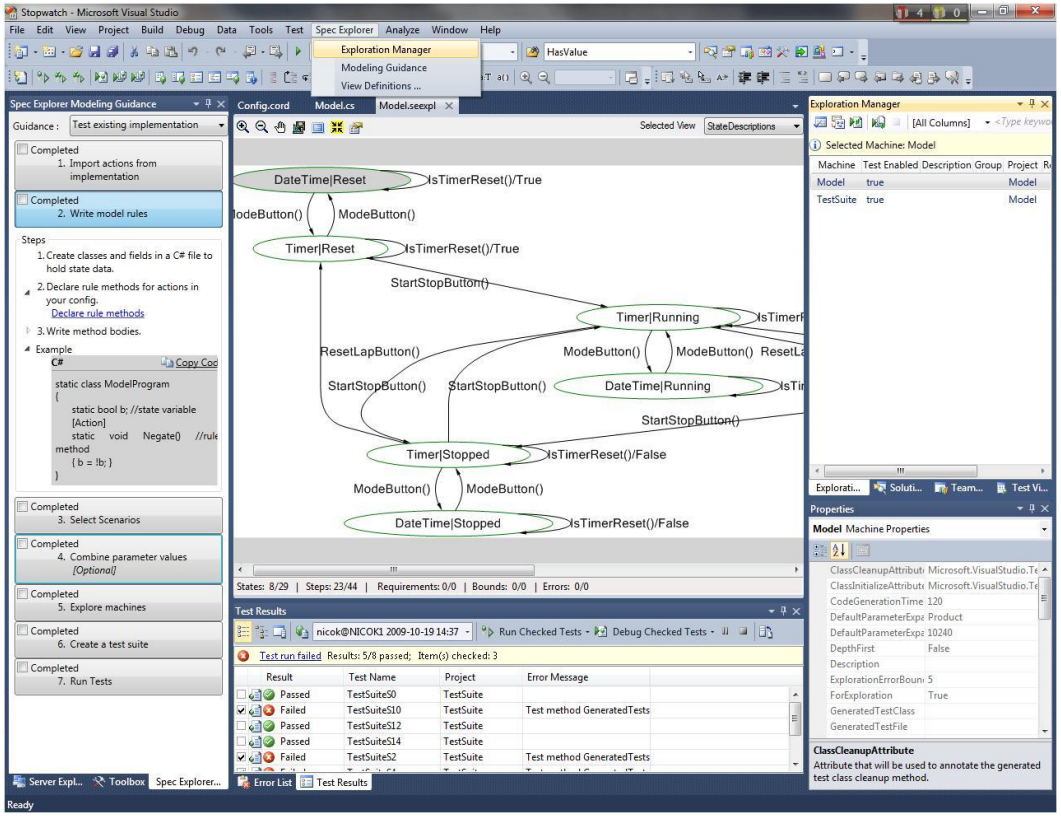
KIEGÉSZÍTÉS

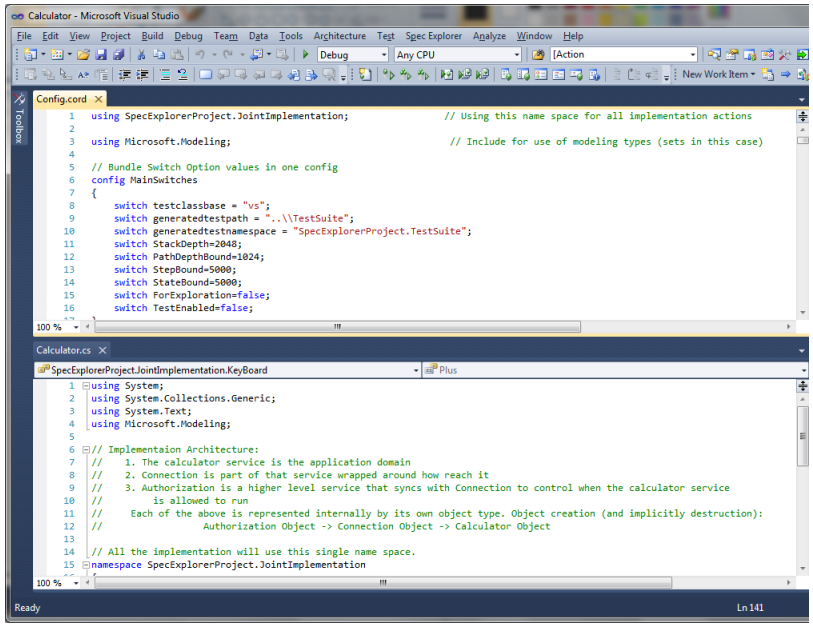
MBT taxonómia



Source: M. Utting, A. Pretschner, B. Legeard. „A taxonomy of model-based testing approaches”, STVR 2012; 22:297–312

SpecExplorer





Source: https://visualstudiogallery.msdn.microsoft.com/271d0904-f178-4ce9-956b-d9bfa4902745

- C# model program + adapter code
- Slicing: scenarios, action patterns