

A szoftver tesztelés alapjai

Micskei Zoltán, Majzik István

<http://www.inf.mit.bme.hu/>

1

Hol tartunk a félévi anyagban?

- Követelményspecifikáció ellenőrzése
- Ellenőrzések a tervezési fázisban
- Forráskód verifikáció technikái
- **Tesztelési módszerek és folyamatok**
 - **A szoftver tesztelés alapjai**
 - Specifikáció és struktúra alapú teszttervezési módszerek
 - Integrációs és rendszer tesztek
 - Teszt környezet és teszt automatizálás
 - Modell alapú tesztelés
- Validáció
 - GUI tesztelés
 - Stressz és robusztusság tesztelés, hibainjektálás

2

A tesztelés definíciói (1)

„Testing is an activity performed for evaluating product quality, and for improving it, by identifying defects and problems.”

- Forrás: IEEE,
„Software Engineering Body of Knowledge” (SWEBOK)
URL: <http://www.computer.org/portal/web/swebok/>
- Általános definíció
- Kulcs: „evaluating product quality”
 - Quality: „the degree to which a system, component, or process meets specified requirements”

3

A tesztelés definíciói (2)

„ An activity in which a system or component is executed under specified conditions, the results are observed or recorded, and an evaluation is made of some aspect of the system or component.”

- Forrás: IEEE,
"IEEE Standard for Software and System Test Documentation," *IEEE Std 829-2008*, 2008
- Kicsit specifikusabb
- Kulcs: végrehajtjuk a rendszert vagy komponenst

4

A tesztelés definíciói (3)

„The process consisting of all lifecycle activities, both static and dynamic, concerned with planning, preparation and evaluation of software products and related work products

- to determine that they satisfy specified requirements,
- to demonstrate that they are fit for purpose and
- to detect defects.

– Forrás: International Software Testing Qualifications Board (ISTQB), URL: <http://istqb.dedicated.adaptavist.com/>

– Sokkal bővebb definíció

– Kulcs:

- Tesztelés egy folyamat
- Statikus és dinamikus technikák is

5

A tesztelés lehetséges céljai

A tesztelés lehetséges céljai

- Bizonyosságot szerezni a rendszer minőségi állapotáról
- Információ a döntéshozáshoz (pl. release / no release)
- Hibák keresése
- Hibák megakadályozása

Mottók:

- Dijkstra: A tesztelés a hibák jelenlétét, és nem a hibamentességet tudja kimutatni.
- Hoare: A tesztelés egy induktív bizonyítás része: Ha a program jól működik egy adott teszt adatra, akkor várhatóan *hasonló adatokra* is jól működik.

6

Alapelvek (7 testing principles)

- Csak a hibák meglétét tudja kimutatni
- A kimerítő tesztelés legtöbbször lehetetlen
 - Hány teszt kéne egy 3 integer paraméterű függvényhez?
- Tesztelés már a korai fázisokban szükséges
- Hibák csoportosulása („defect clustering”)
 - A komponensek egy kis részében van a hibák nagy része
- Rovarirtó paradoxon („pesticide paradox”)
 - Teszt újra és újra futtatva egyre kevésbé hatékony
 - Minden módszer után marad még valami más típusú hiba
- A tesztelés (eredményessége) kontextus függő
- Hibák hiánya tévedés („absence-of-errors fallacy”)
 - Hibamentes tesztelfutás még nem jelent jó rendszert

7

Alapfogalmak



- **Teszteset (test case)**
 - Bemeneti értékek és végrehajtási előfeltételek
 - Várt eredmények és végrehajtási utófeltételek halmaza
- **Tesztkészlet (test suite)**
- **Orákulum (test oracle)**
 - Várt eredmények származtatása, összehasonlítása
- **Eredmény (verdict)**
 - Sikeres (pass), sikertelen (fail)
 - **Nem meggyőző** (inconclusive), **hiba** (error)
- **Tesztelés != Hibakeresés (debugging)**

8

Alap problémák

- **Teszt kiválasztás (test selection)**
 - Milyen teszt bemeneteket használjunk?
 - Ld. működési profil szerepe
- **Kilépési feltétel (exit criteria)**
 - Meddig teszteljünk?
 - Specifikáció fedése, kód fedése, hibák fedése?
 - Ld. megbízhatóság előrejelzése
- **Orákulum**
 - Honnan lesz jó teszt orákulum?
- **Tesztelhetőség (testability)**
 - Megfigyelhetőség (observability)
 - Vezérelhetőség (controllability)

10

A megbízhatóság előrejelzése

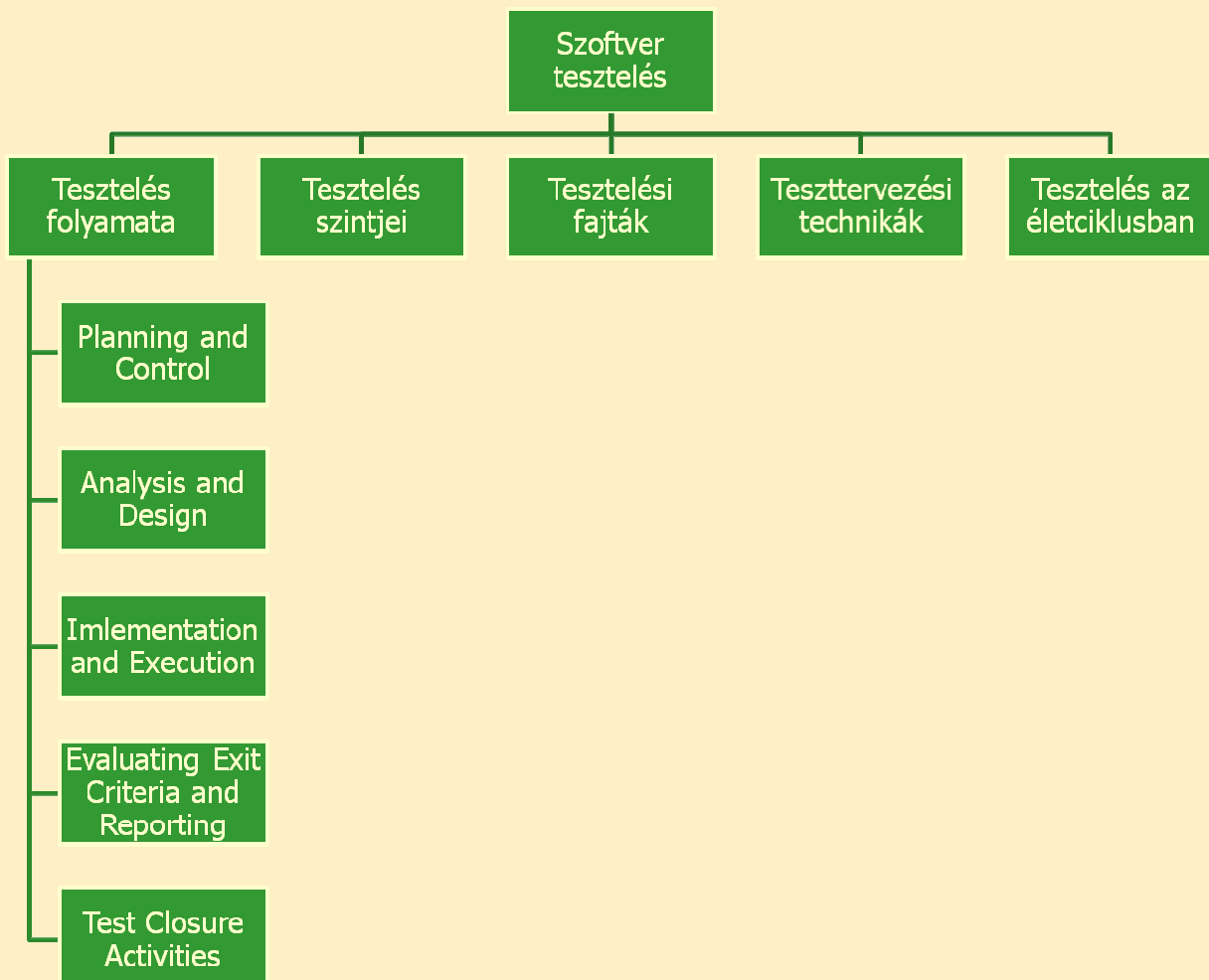
- **Alapkérdés: A tesztelési folyamat során hogyan változik a szoftver megbízhatósága?**
 - Hibák detektálása és javítása:
Meghibásodási gyakoriság csökken
- **Megbízhatóság növekedési modellek**
 - Legegyszerűbb: Lépcsős függvény modell
 - Tökéletes hibajavítás
 - Azonos gyakoriságú hibák
 - Komplikáltabb: Véletlen ugrású lépcsős függvény
 - A hibajavítás újabb hibát bevihet
 - A javított hibák különböző gyakoriságúak
 - Folytonos modellek
 - Adott feltételek mellett alkalmazhatók (feladattípus, paradigma, komplexitás, fejlesztők, ...)
 - Mért hibajavítási adatok illesztése szükséges

11

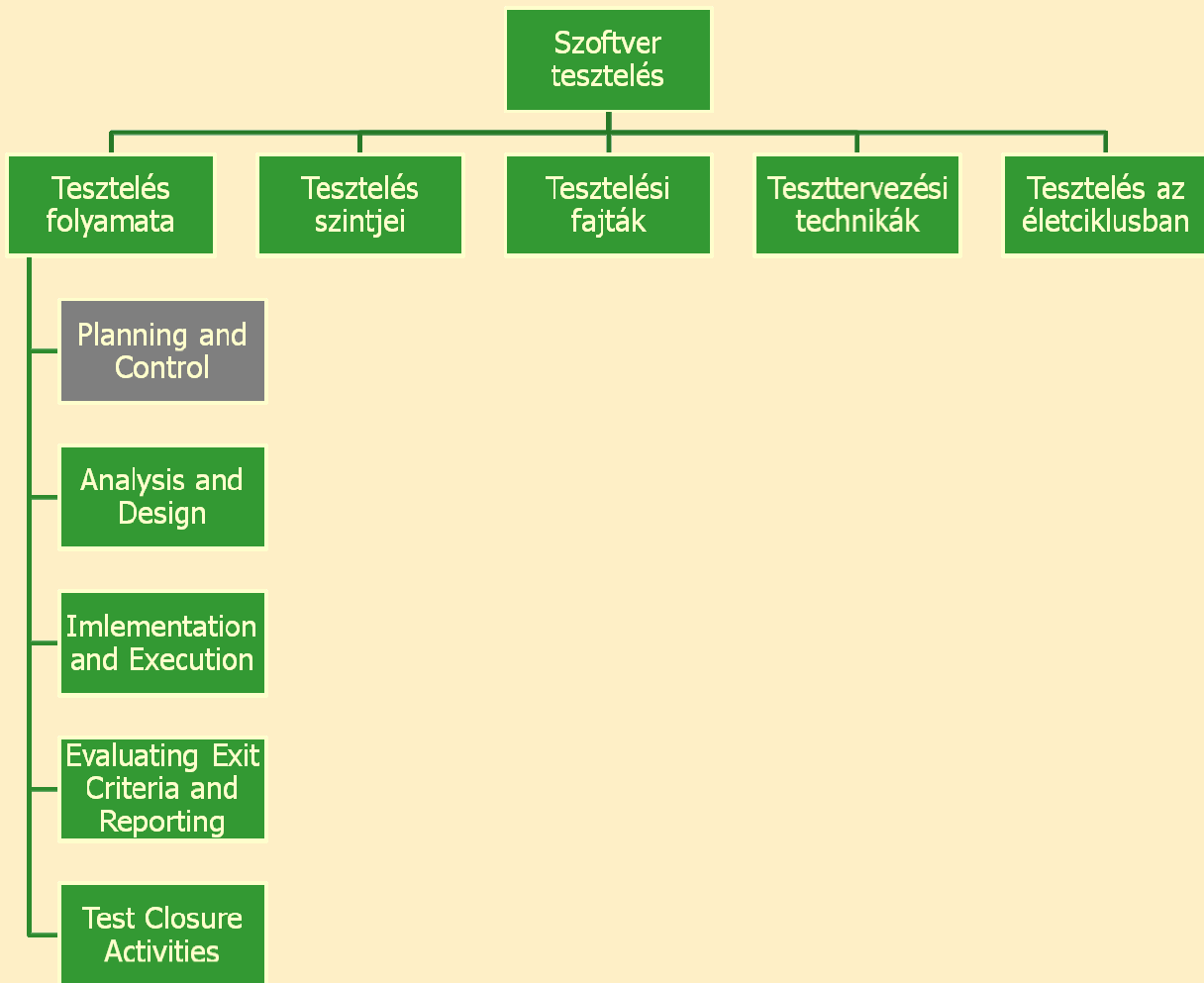
A tesztelési fogalmak áttekintése



13



14



15

Tesztesési stratégia

- **Általános irányelvek**
 - Milyen metodológiát?
 - Milyen típusú teszteseket?
 - Milyen eszközöket?
 - Ki fogja használni?
 - Milyen kilépési feltétellel?
 - Milyen dokumentáció kell?
 - ...
- **Példák az irányelvekre:**
 - Test-driven development
 - Modul & rendszer
 - JUnit & GUI Tester
 - Fejlesztő és teszt csapat
 - 90% utasítás lefedettség & minden használati eset

16

Teszt terv (test plan)

- Teszt stratégia leképezése az aktuális projektekre
 - Tesztelési célok, irányelvek, környezet...
 - Feladatok szerepekhez rendelése
- Tesztelési fázisok definiálása
 - Fázisok hossza
 - Kilépési feltétel
 - Tesztelés minőségét hogyan fogjuk mérni
- Egyszerű példa: <http://bazman.tripod.com/>

17

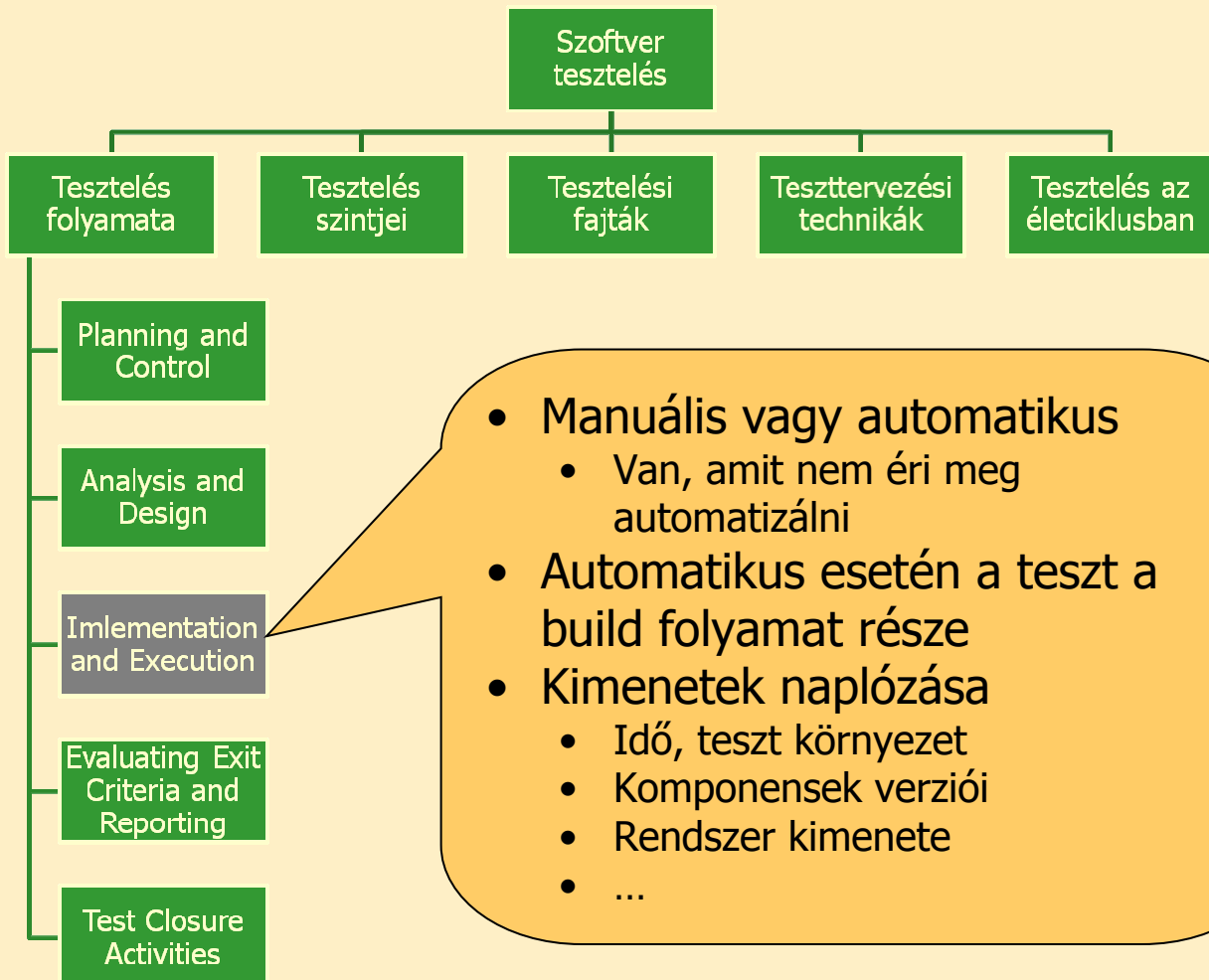
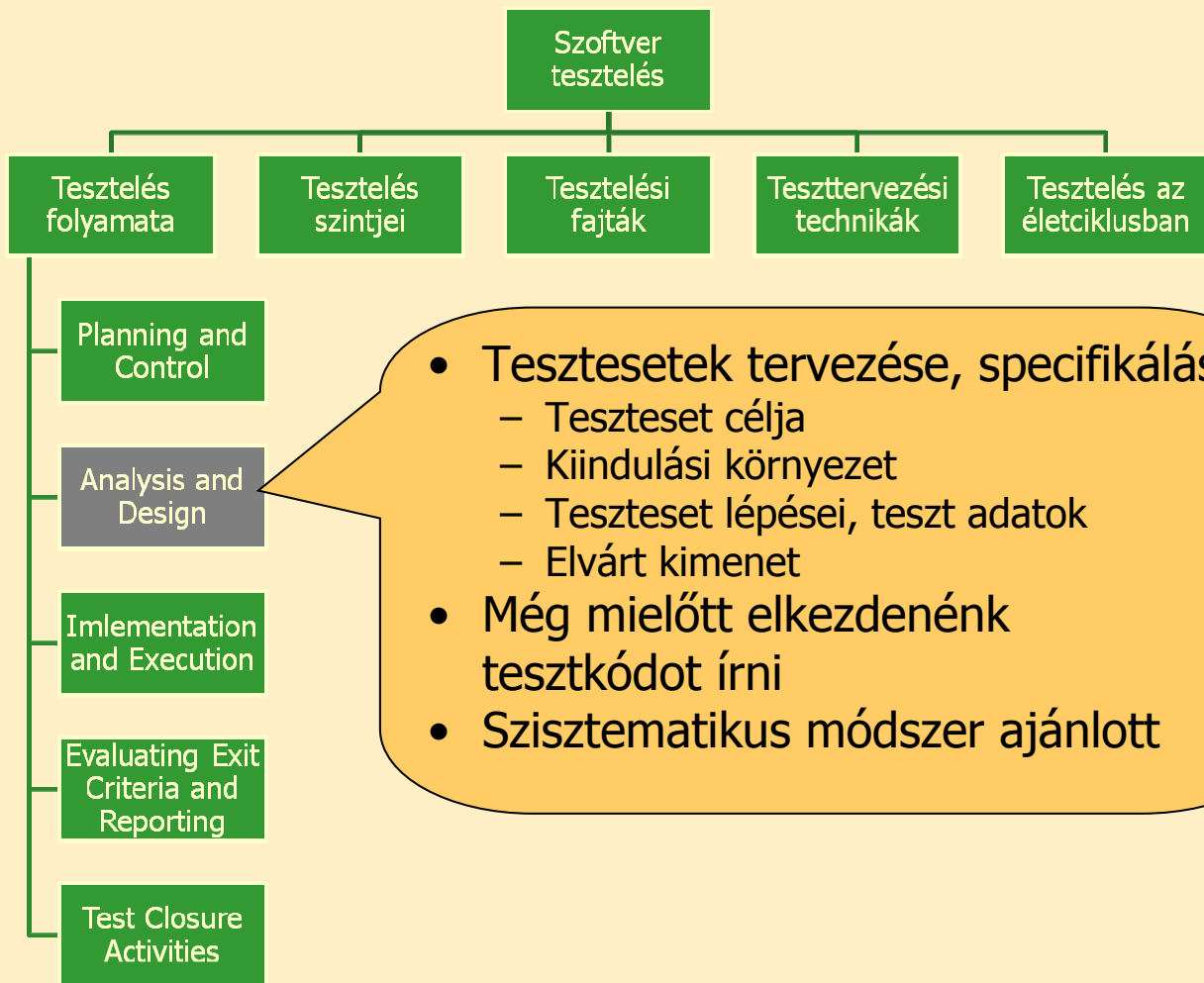
Teszt dokumentáció

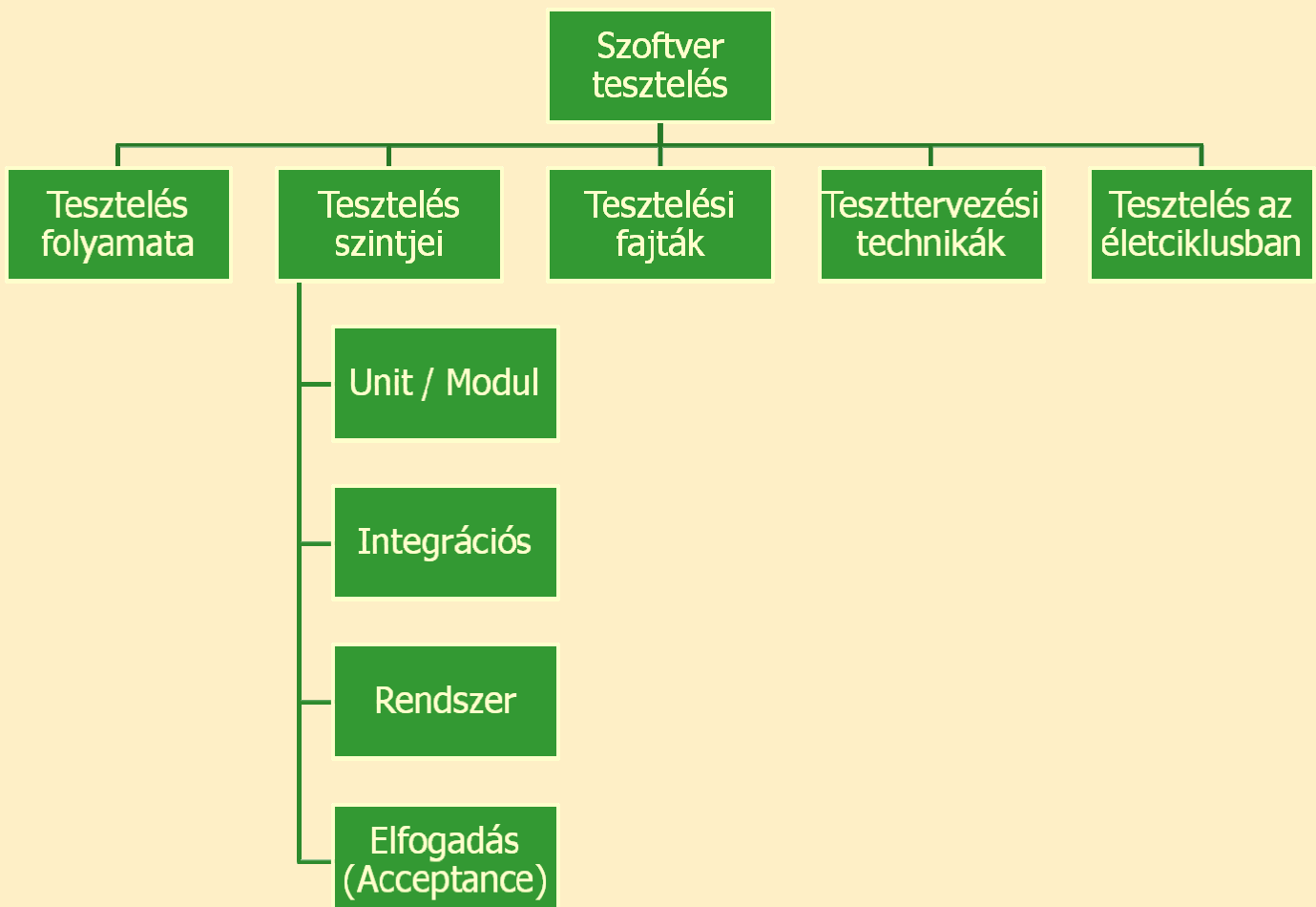
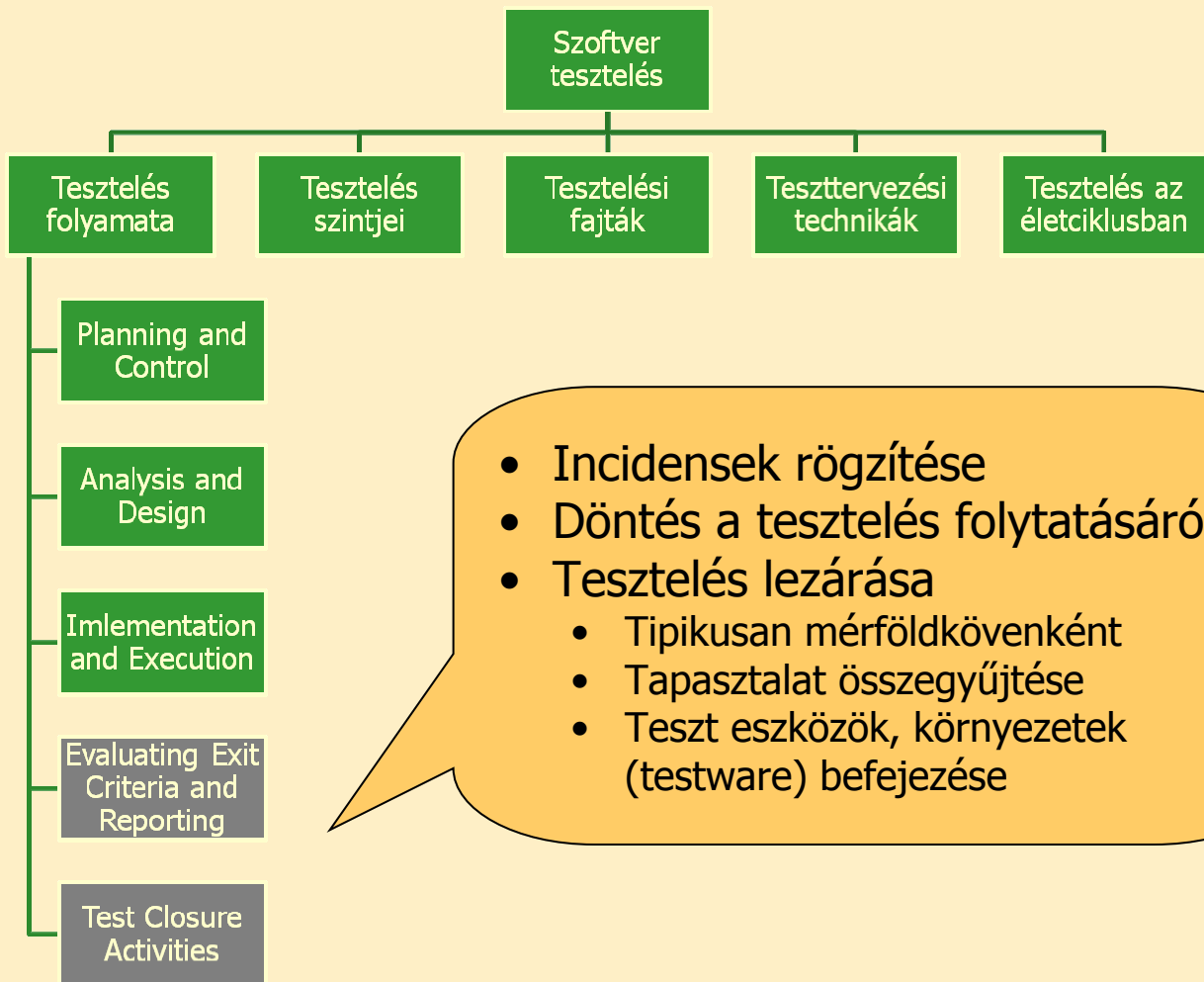
Level Test Plan Outline (full example)

1. Introduction
1.1. Document identifier
1.2. Scope
1.3. References
1.4. Level in the overall sequence
1.5. Test classes and overall test conditions
2. Details for this level of test plan
2.1 Test items and their identifiers
2.2 Test Traceability Matrix
2.3 Features to be tested
2.4 Features not to be tested
2.5 Approach
2.6 Item pass/fail criteria
2.7 Suspension criteria and resumption requirements
2.8 Test deliverables
3. Test management
3.1 Planned activities and tasks; test progression
3.2 Environment/infrastructure
3.3 Responsibilities and authority
3.4 Interfaces among the parties involved
3.5 Resources and their allocation
3.6 Training
3.7 Schedules, estimates, and costs
3.8 Risk(s) and contingency(s)
4. General
4.1 Quality assurance procedures
4.2 Metrics
4.3 Test coverage
4.4 Glossary
4.5 Document change procedures and history

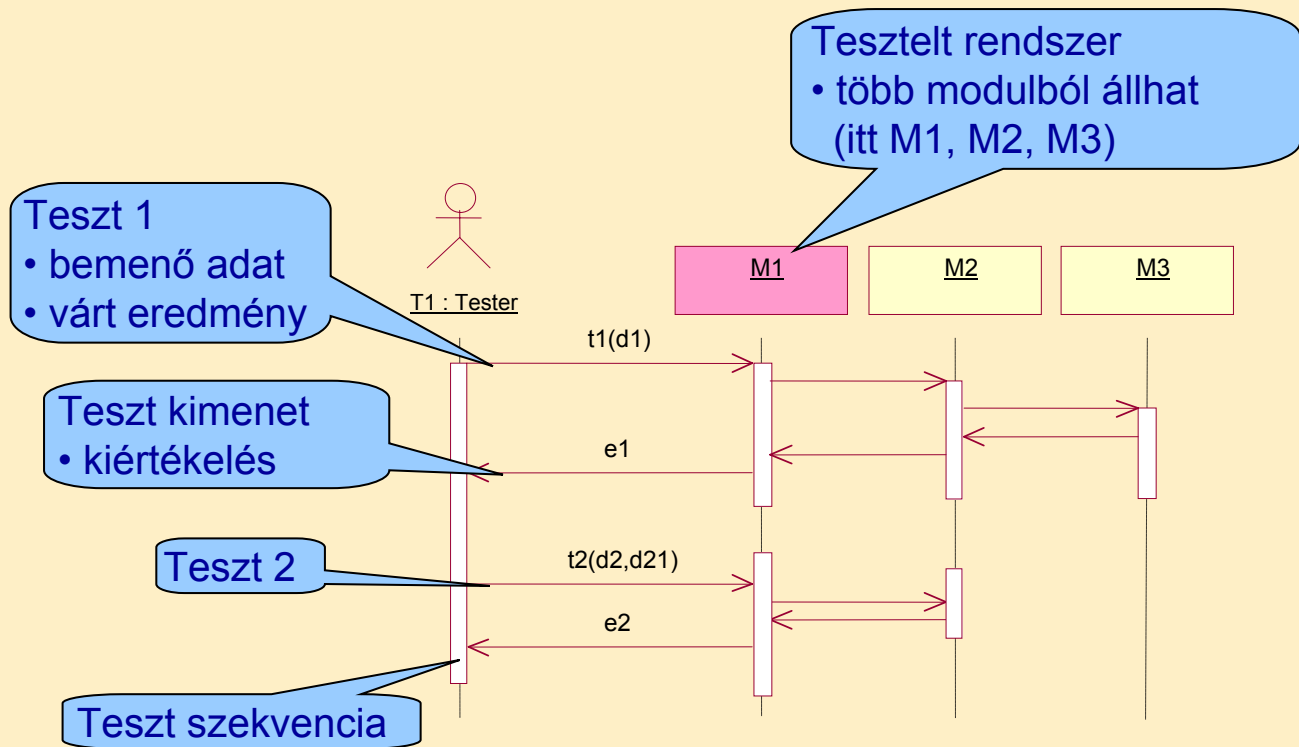
- IEEE 829 - Standard for Software and System Test Documentation (1998)
 - **Test Plan** (SPACEDIRT: Scope, People, Approach, Criteria, Environment, Deliverables, Incidentals, Risks, Tasks)
 - **Test specifications:** Test Design, Test Case, Test Procedure Specifications
 - **Test reporting:** Test Item Transmittal Report, Test Log, Test Incident Report, Test Summary Report

18



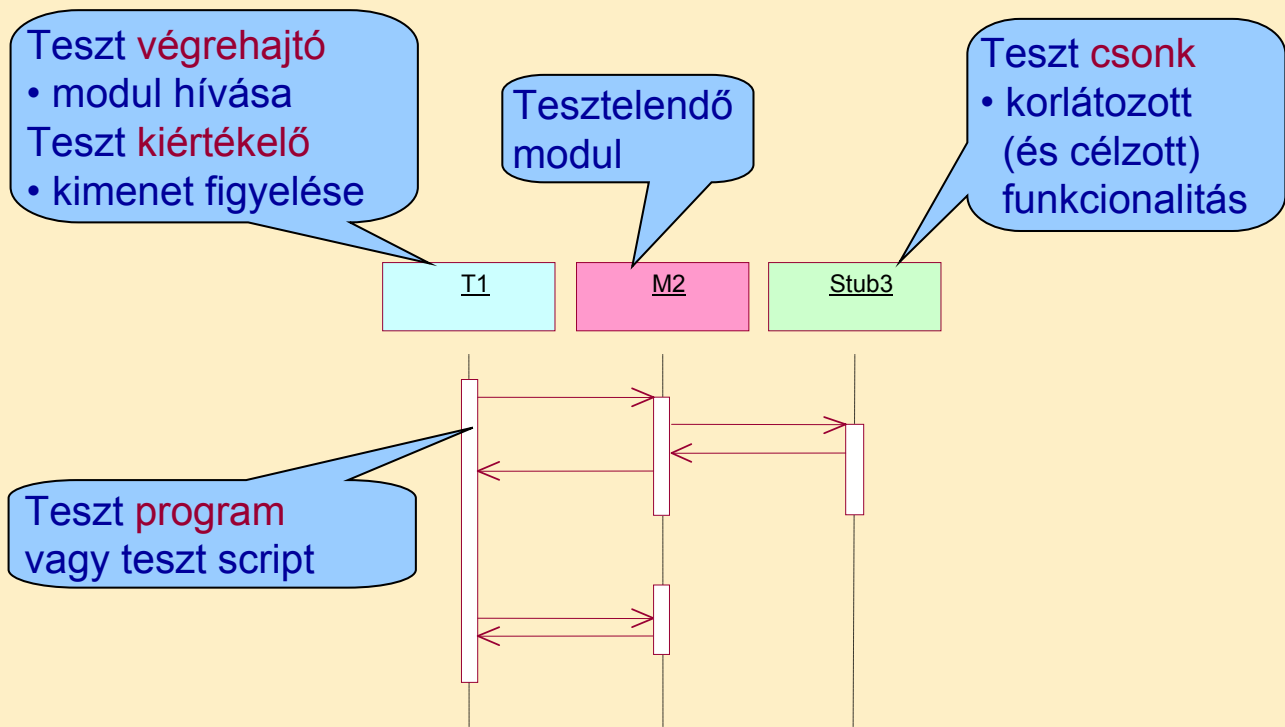


Tesztelési környezet: Rendszer tesztelése

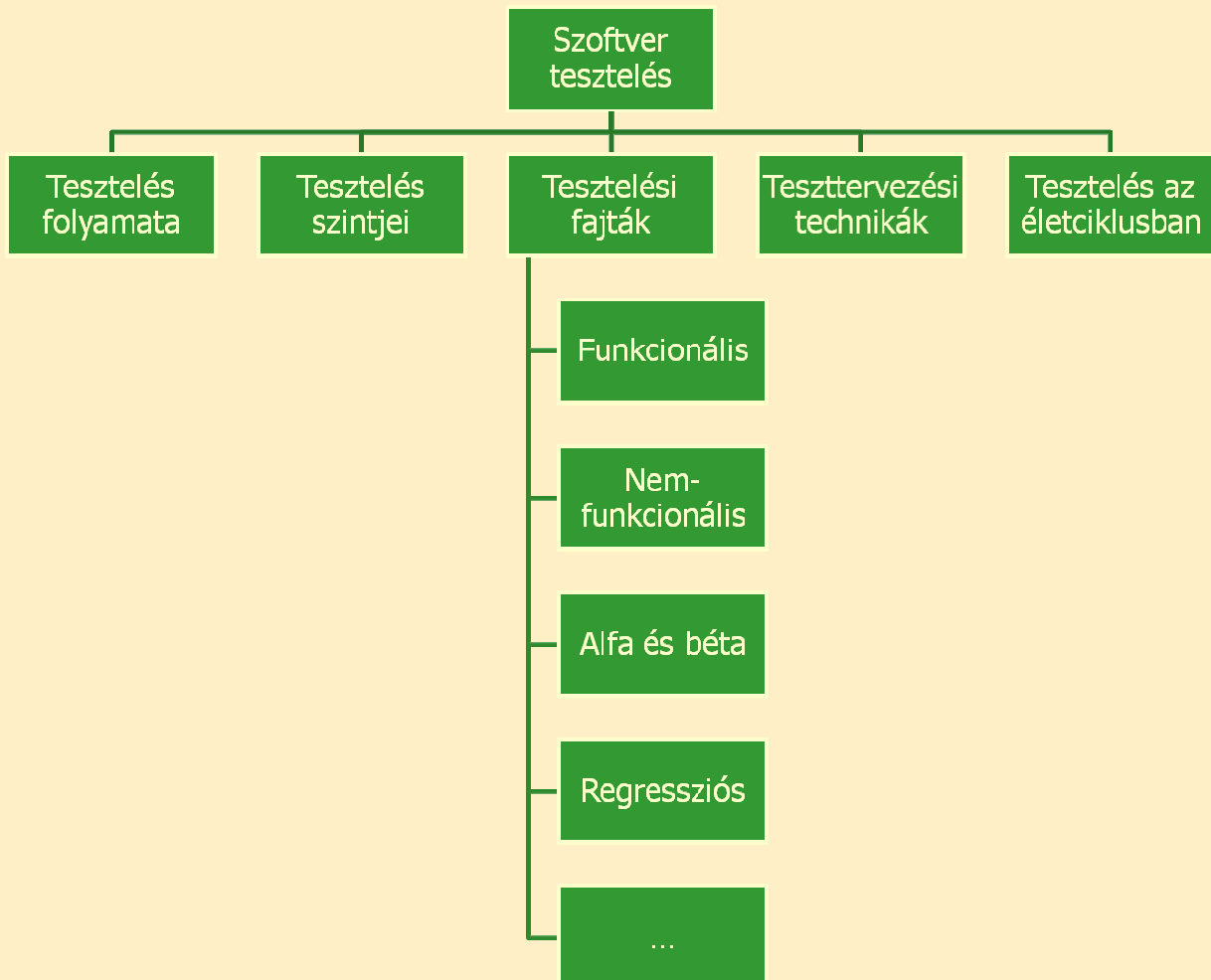
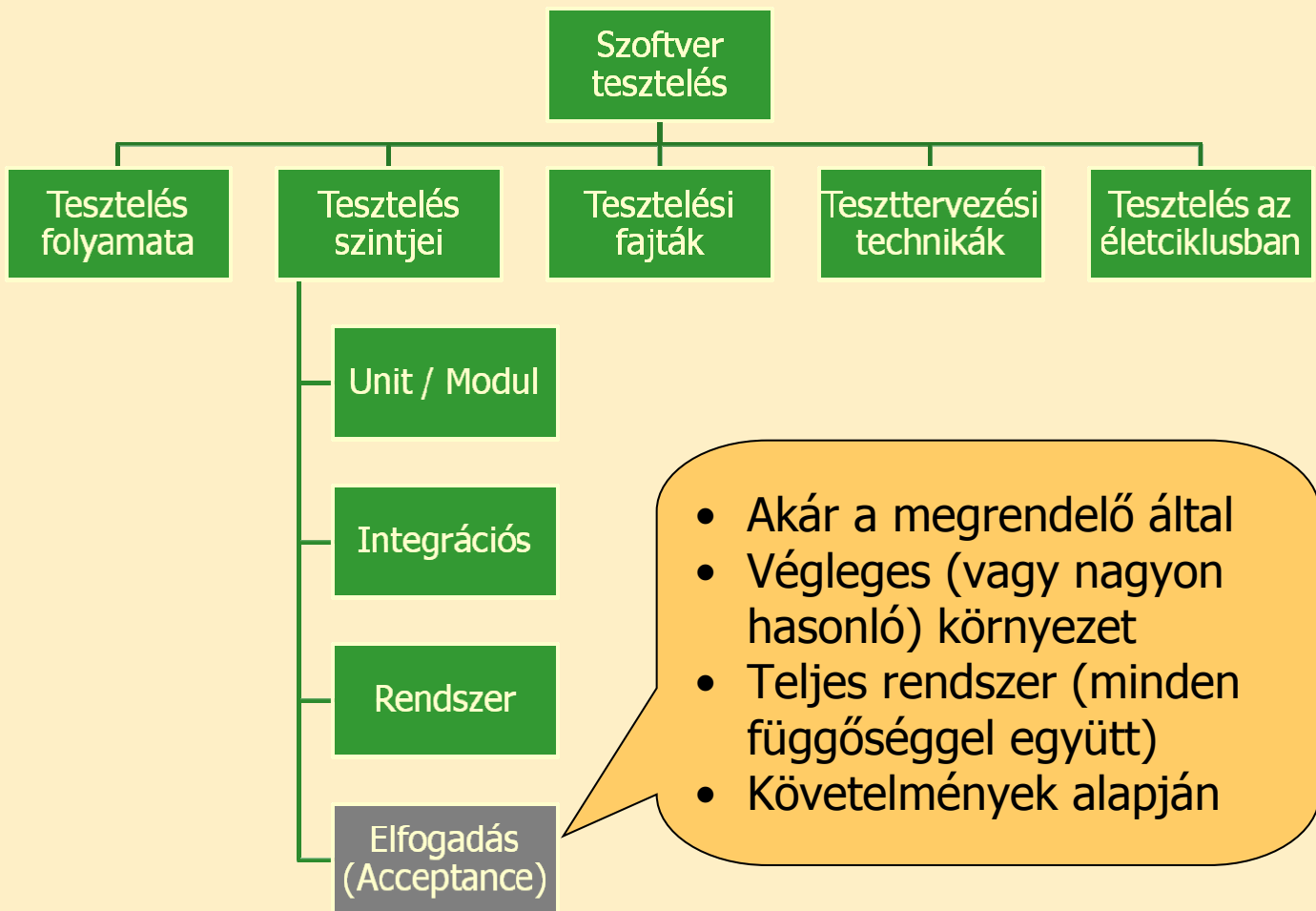


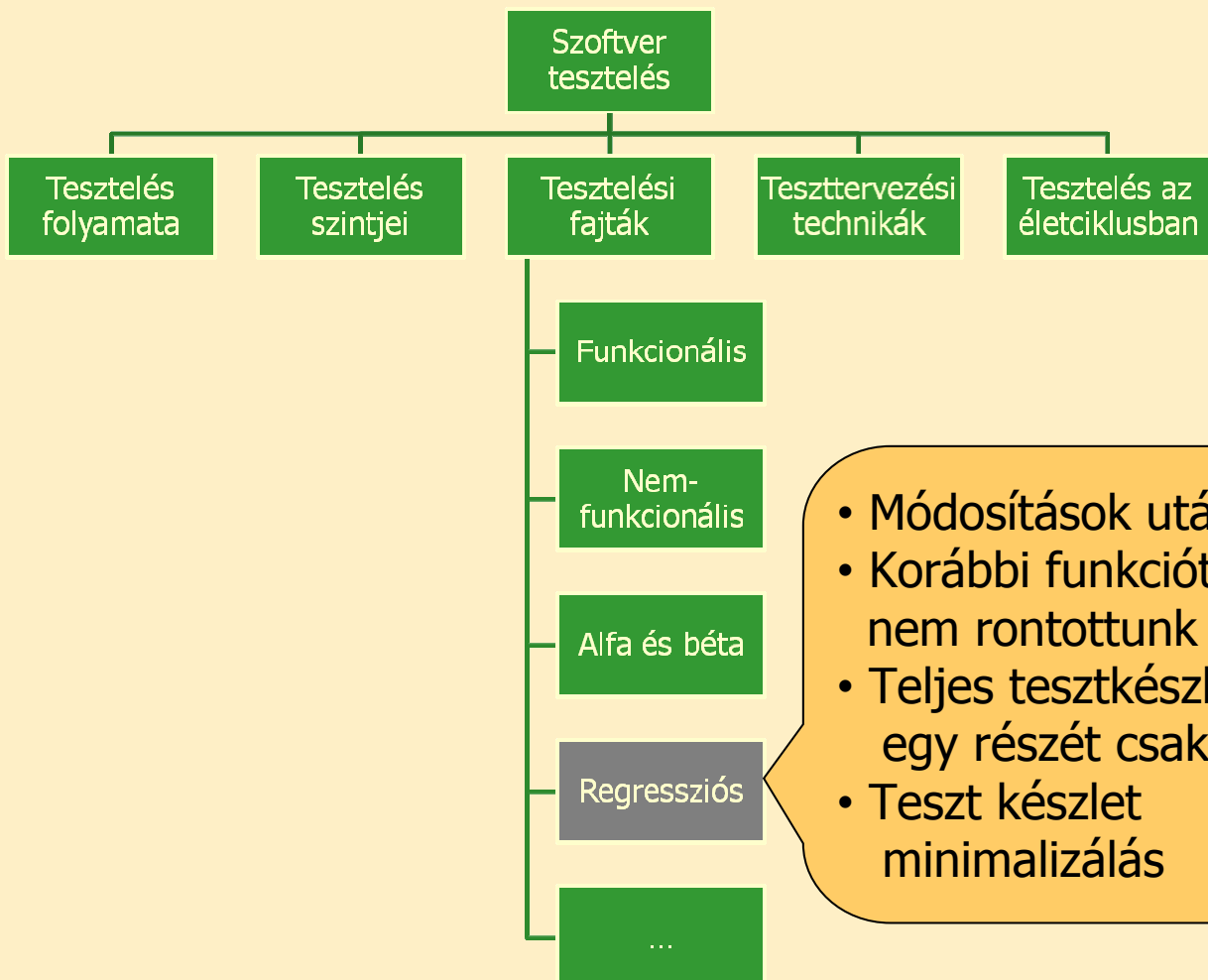
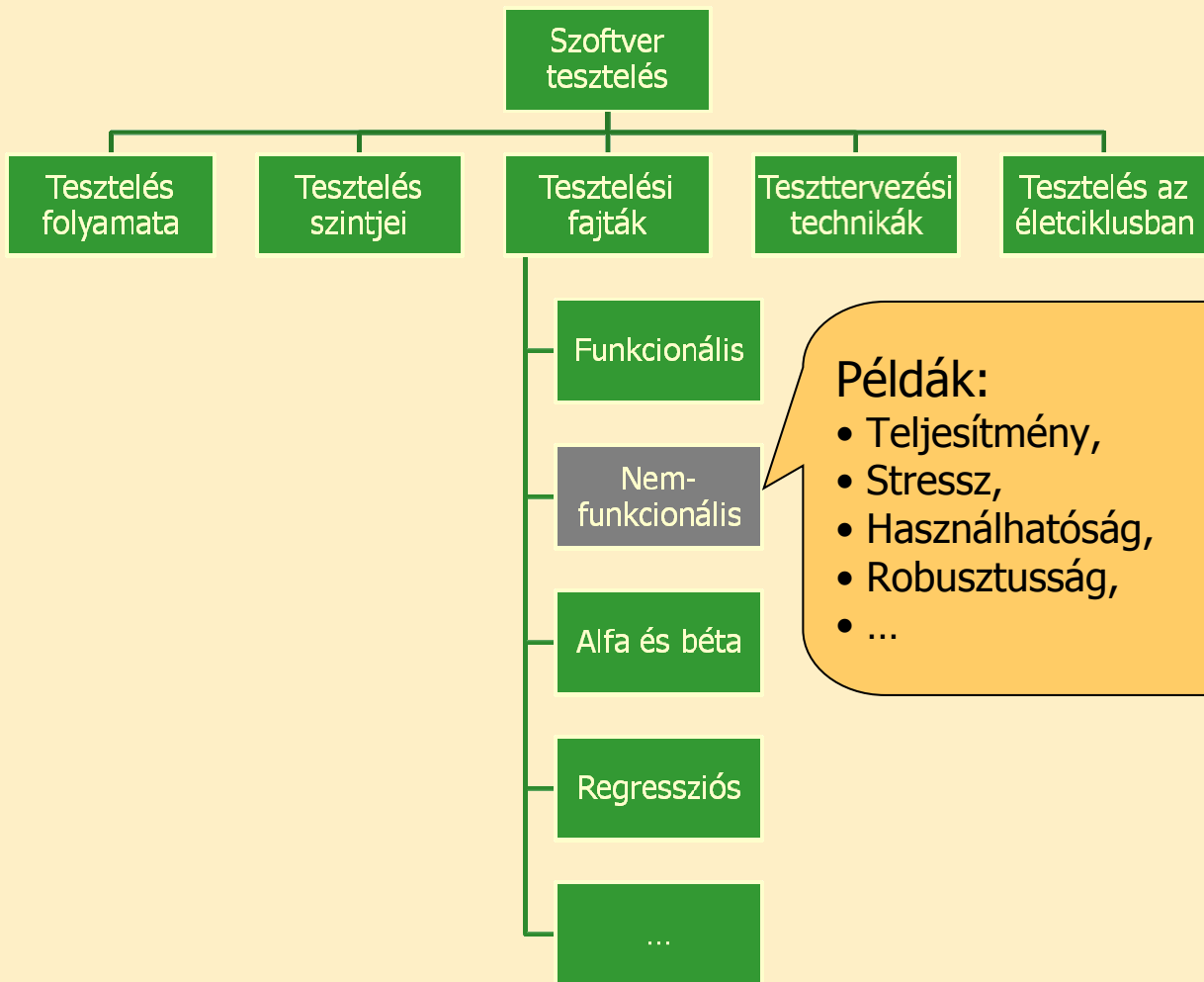
23

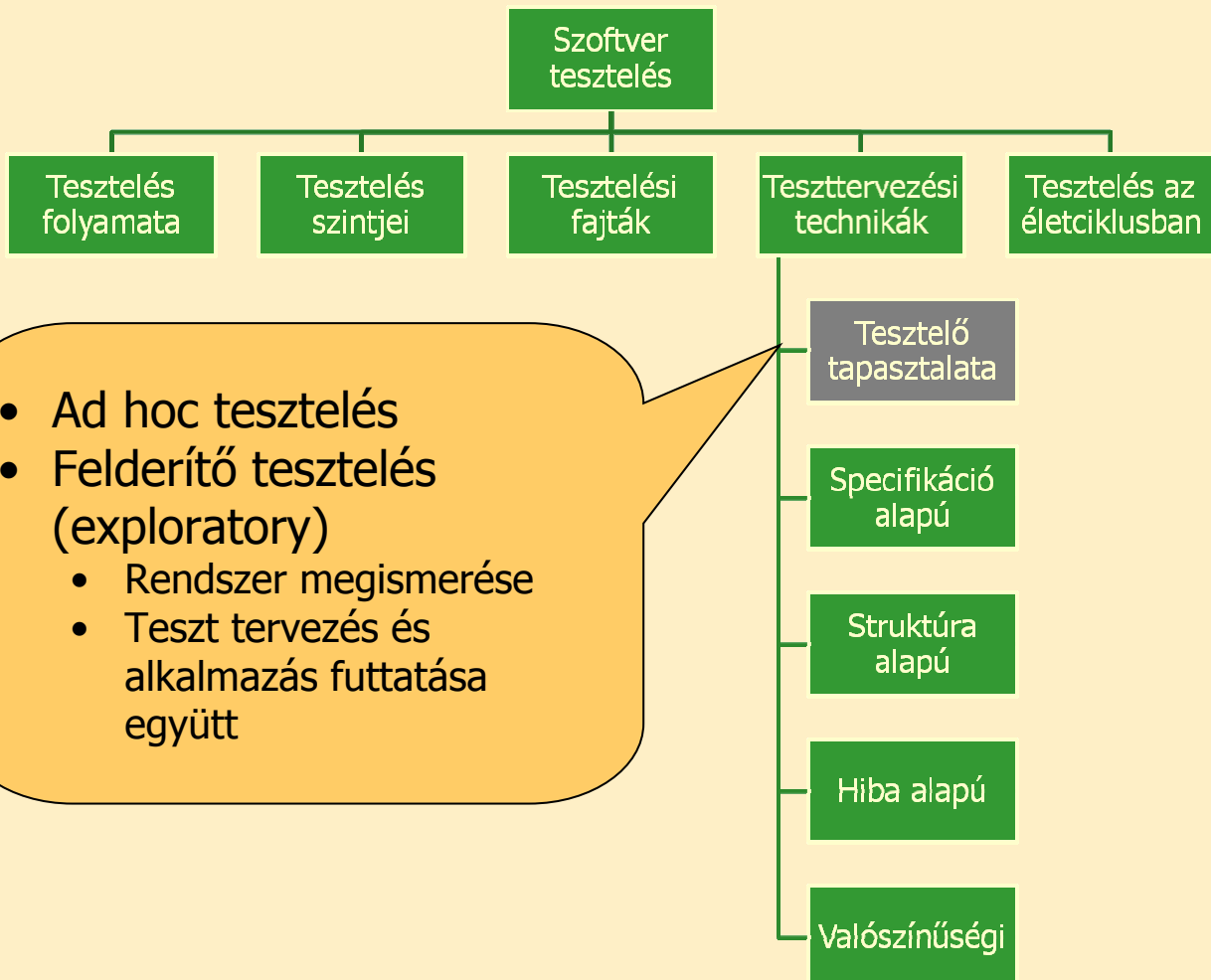
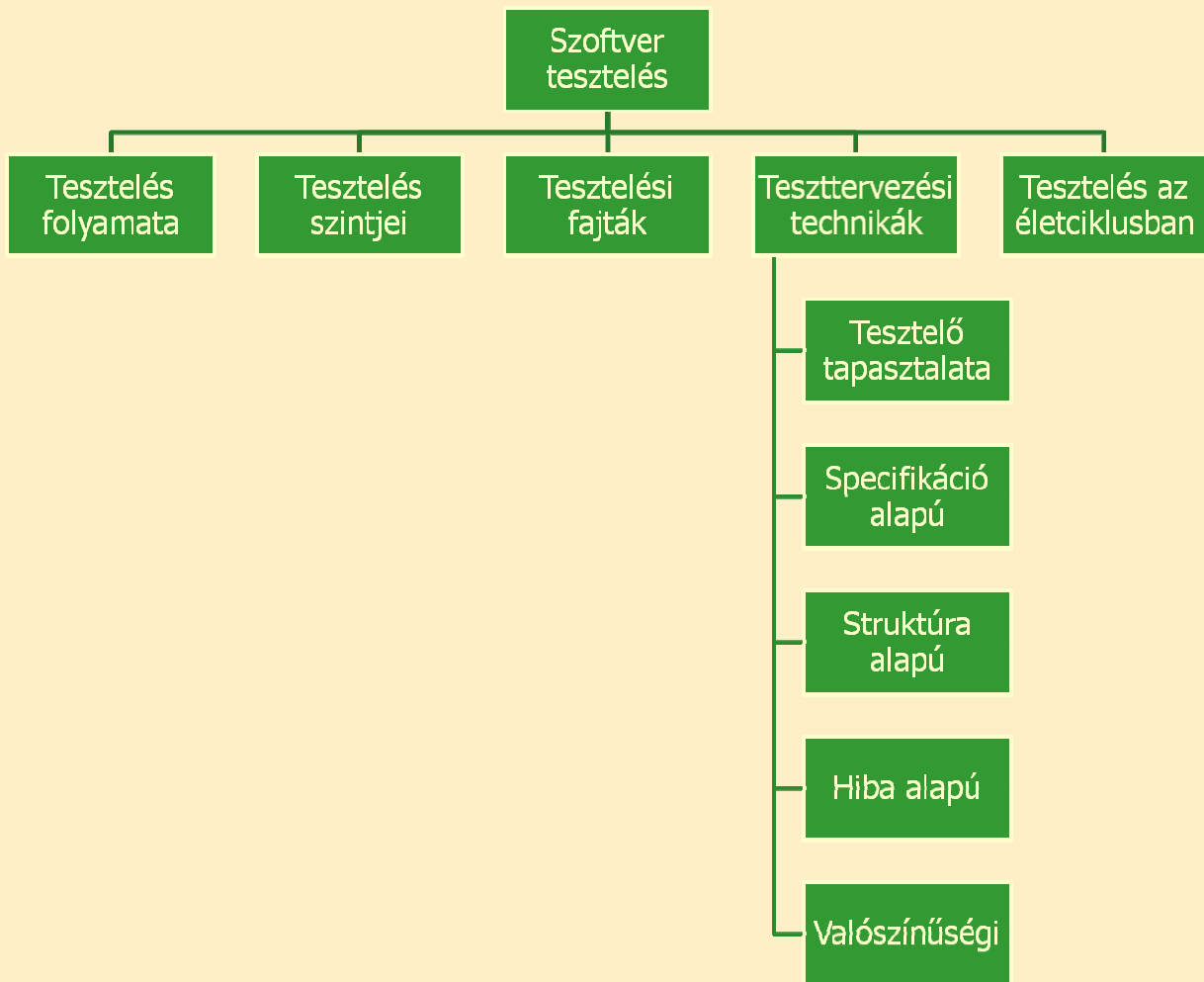
Tesztelési környezet: Egy modul tesztelése

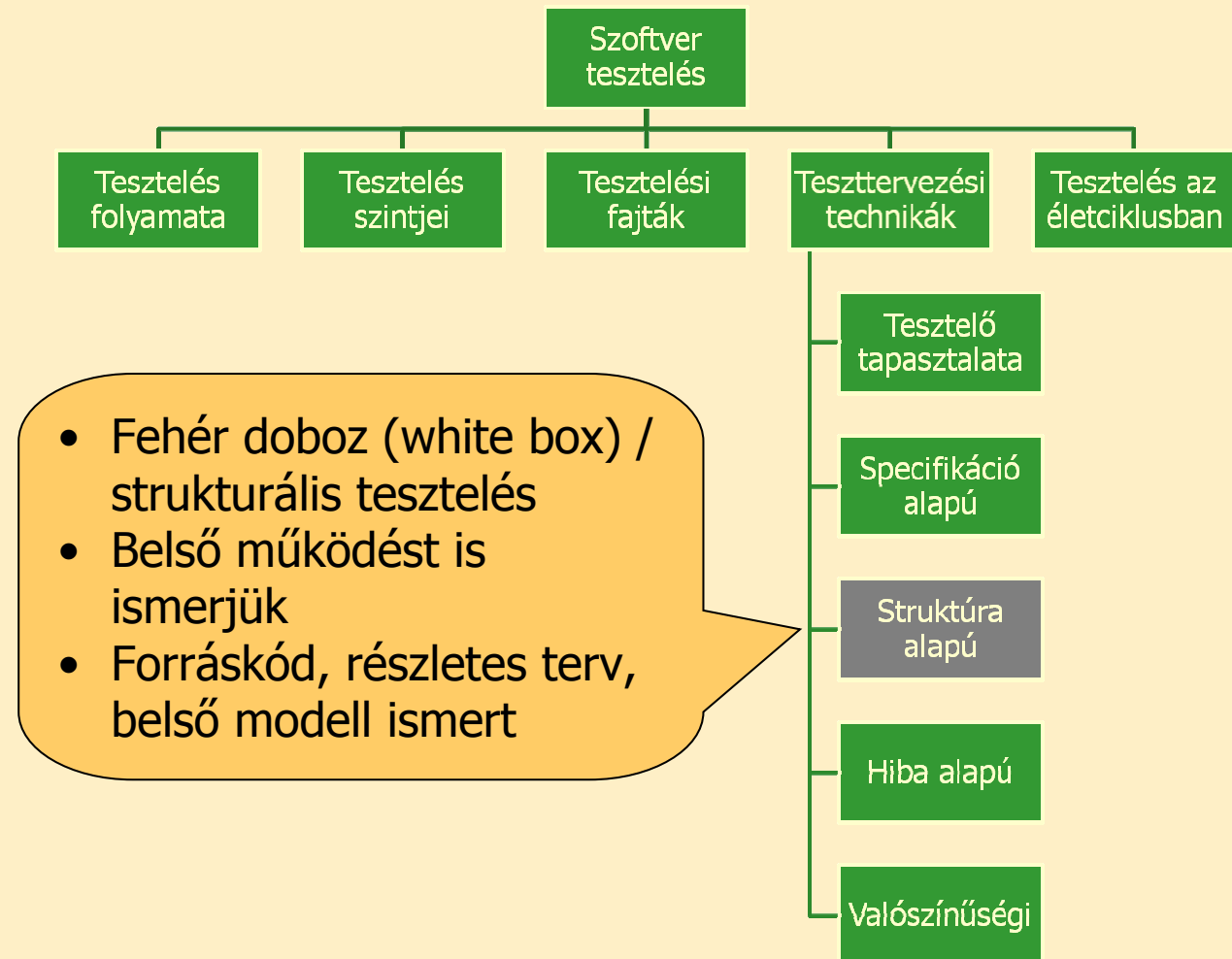
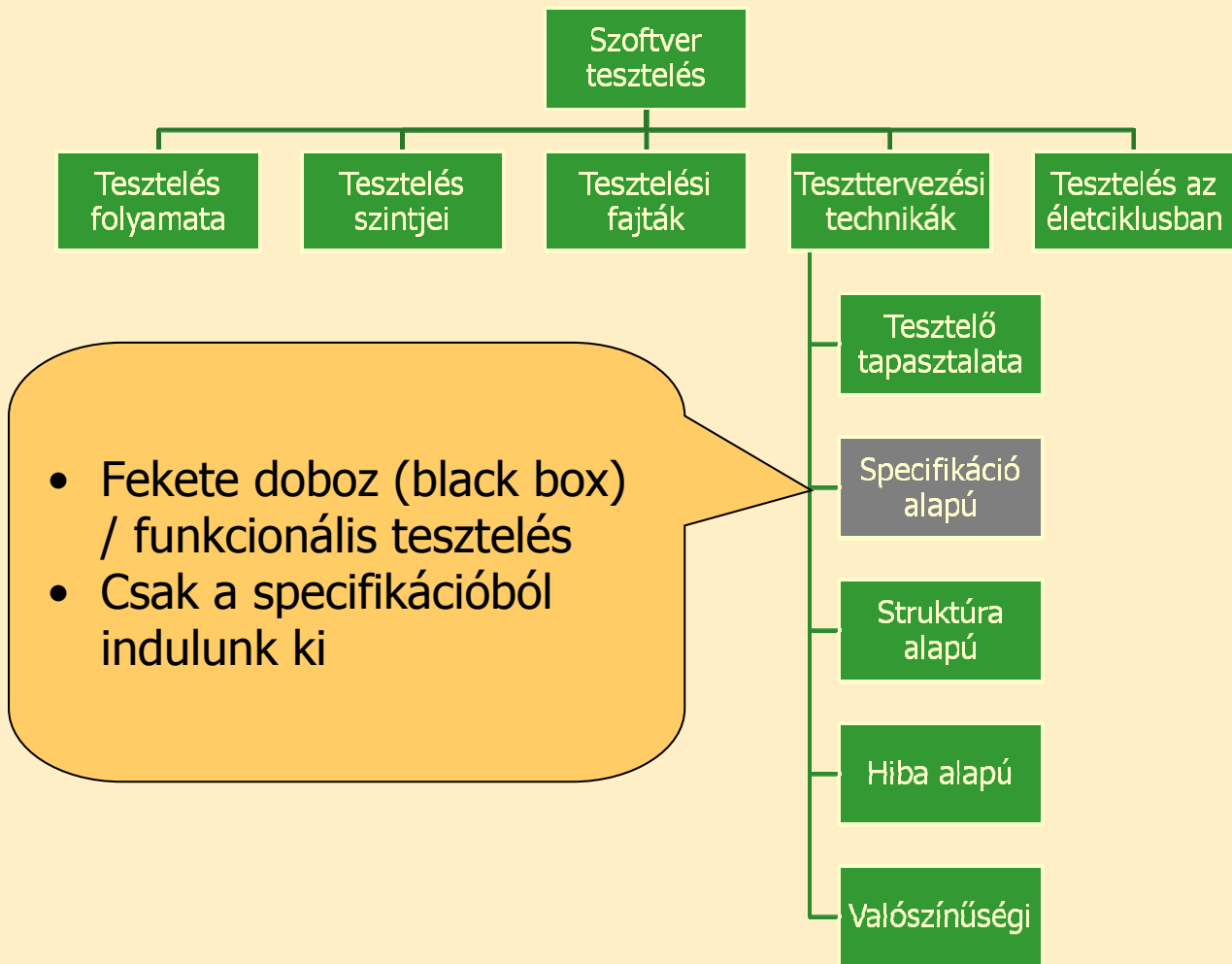


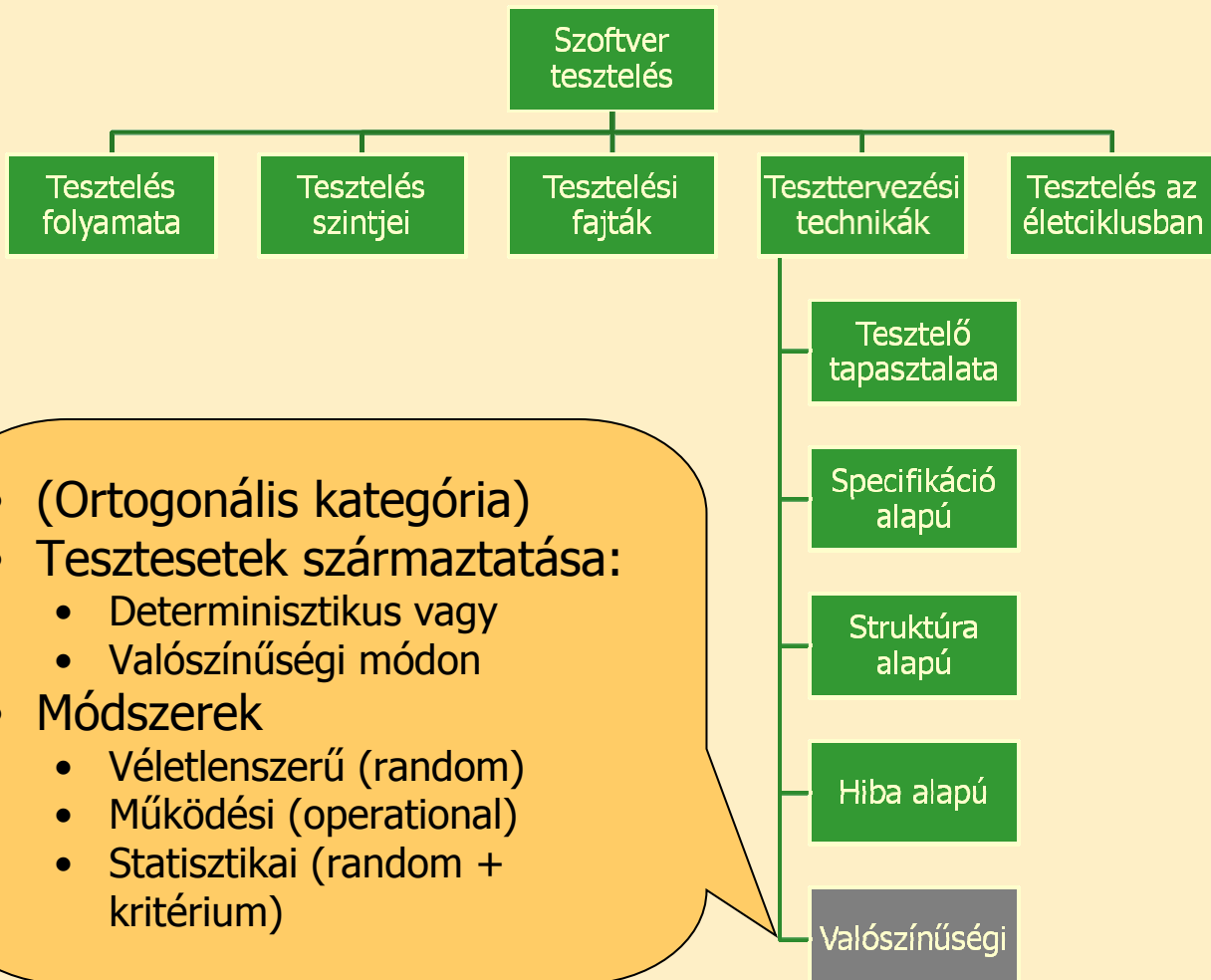
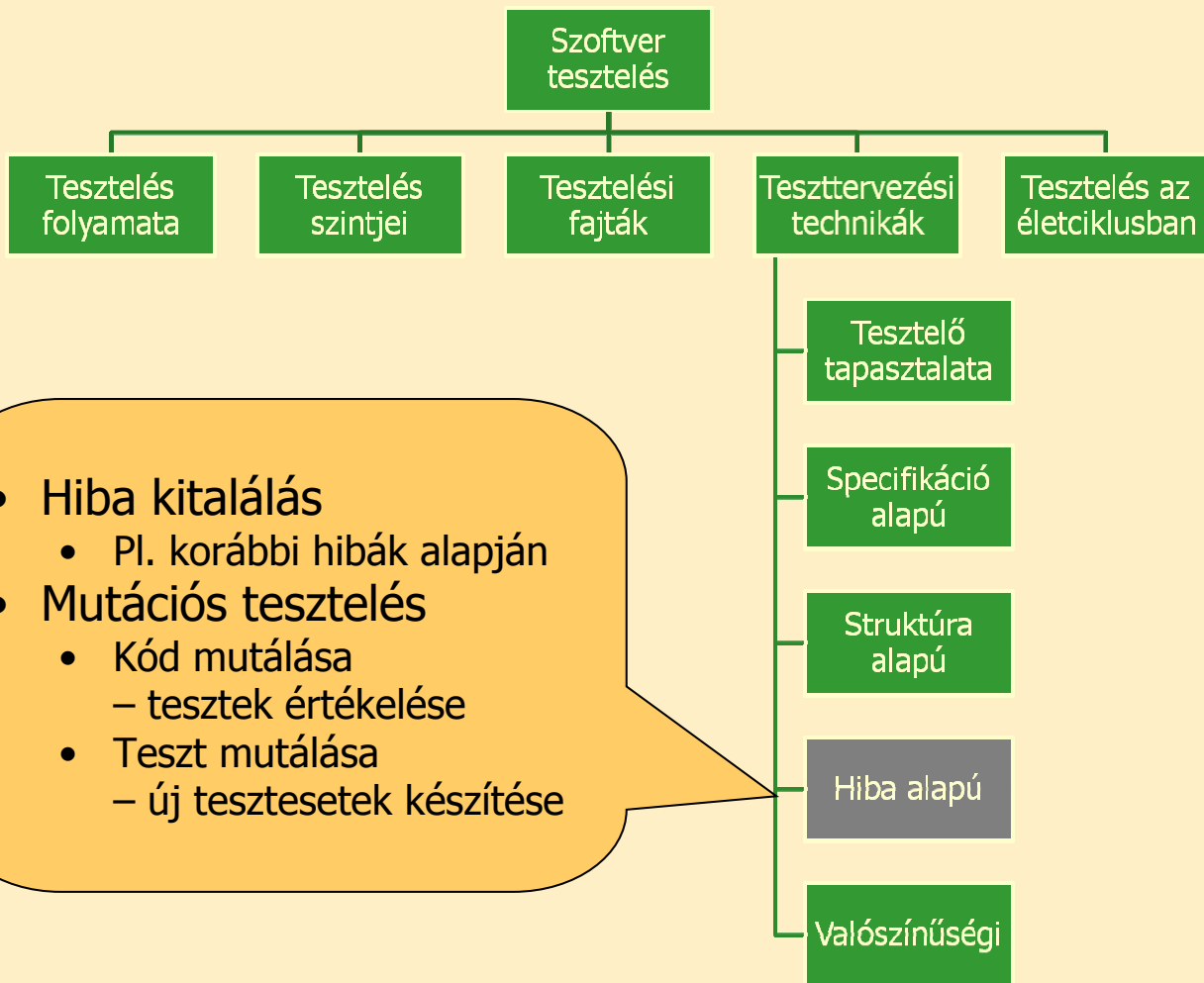
24

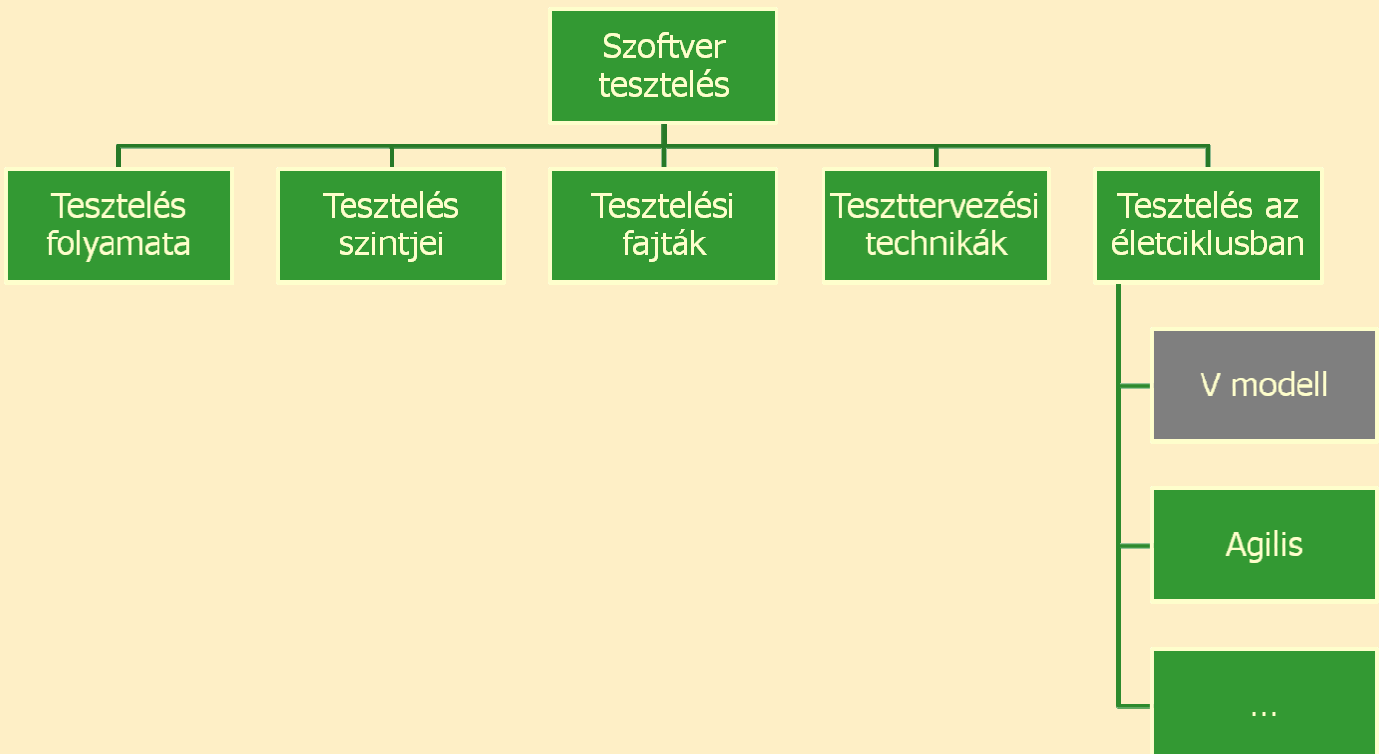
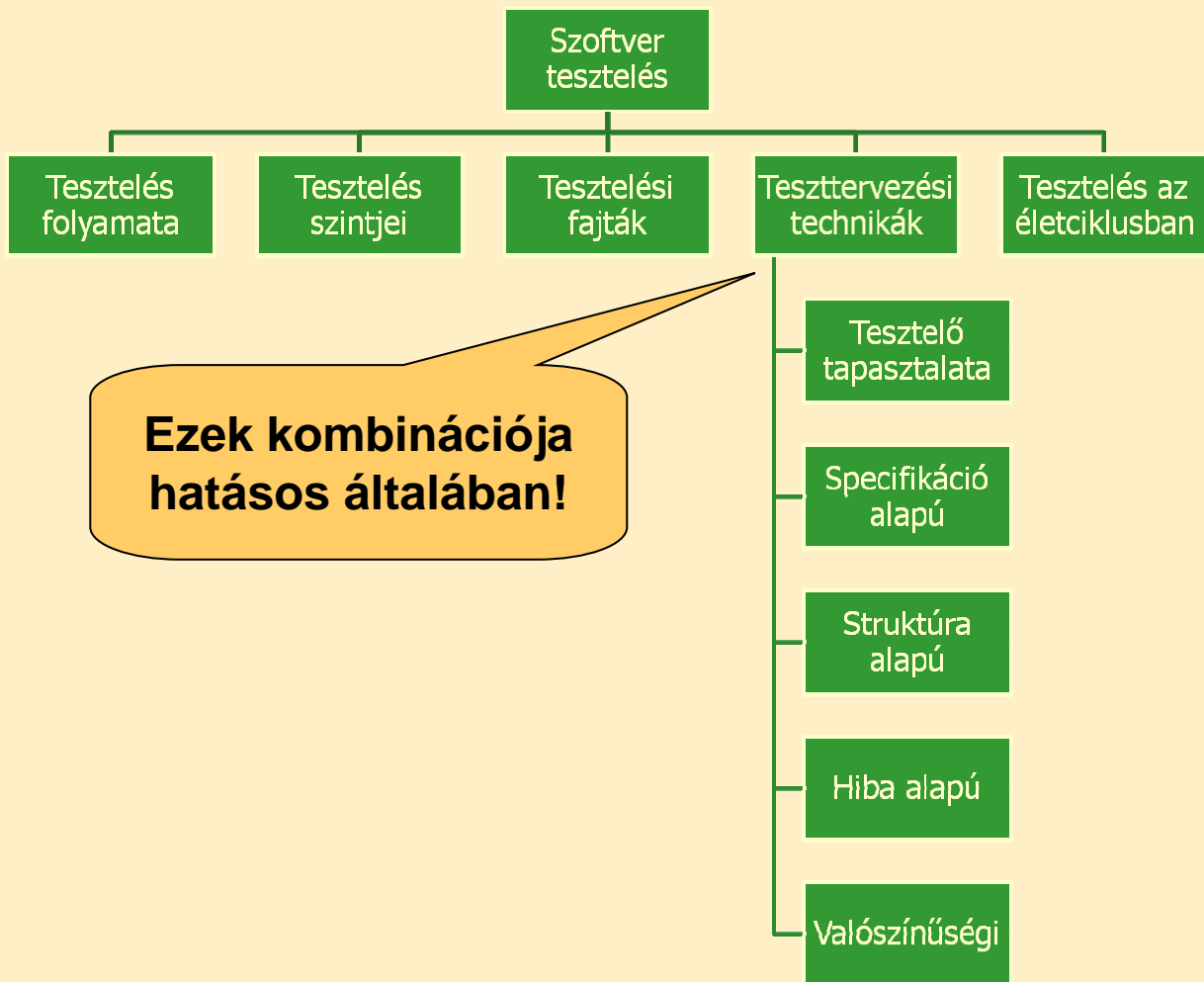




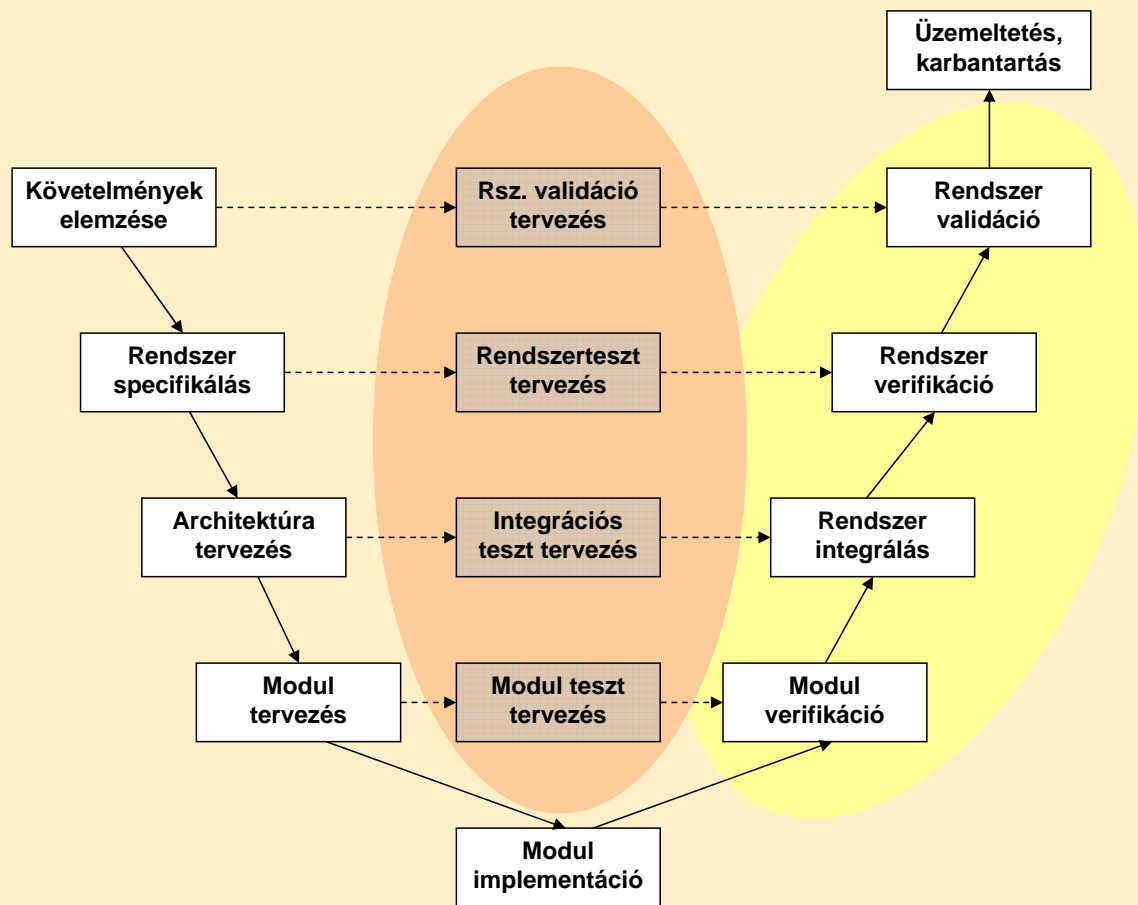




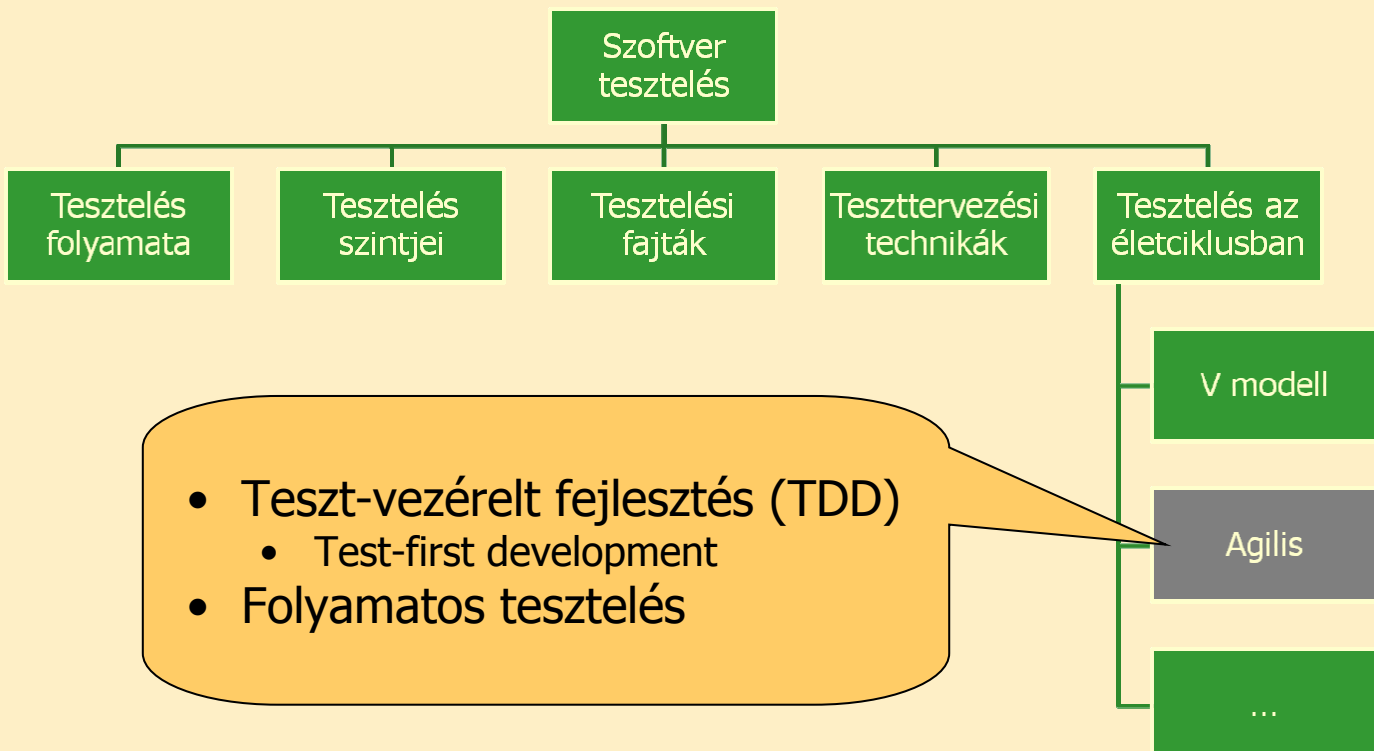




Ismétlés: A tesztelés tervezése



37



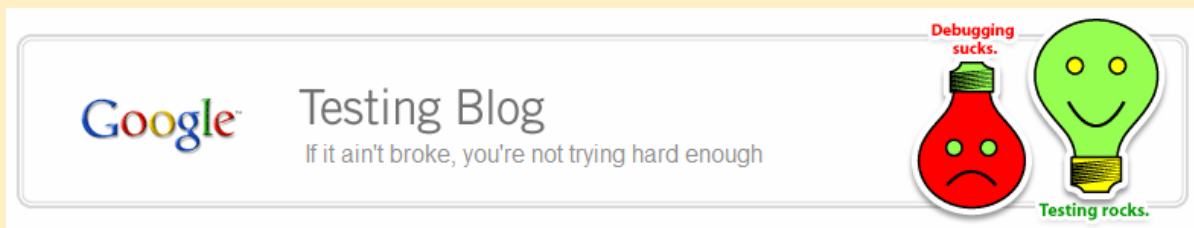
38

Tesztelés gyakorlati kérdései

- Tesztelés a fejlesztési költség több mint 50%-a!
 - Teszt adatok generálása
 - Teszt kód írása
 - Tesztek futtatása
 - Eredmények kiértékelése
- Tipikusan kézi munka
- Automatizálható
- Az automatizálás alapja: Pl. UML modell
 - Osztálydiagram: modul interfészek
 - Teszt vezérlők és teszt csonk váz generálása
 - Szekvencia diagram: modulok együttműködése
 - Teszt szekvencia származtatása
 - Lásd majd a modell-alapú tesztelés előadást!

39

Testing @ Google

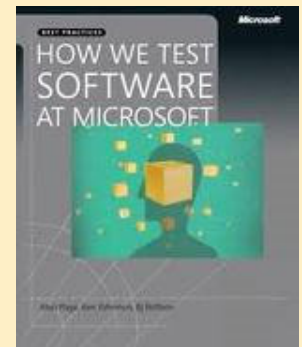


- „Testing on the Toilet”
 - <http://googletesting.blogspot.com/2007/01/introducing-testing-on-toilet.html>
- Test Engineering at Google
 - <http://googletesting.blogspot.com/2008/10/test-engineering-at-google.html>

40

Testing @ Microsoft

- Software Developer Engineer in Test (SDET)
- Kb. ugyanannyi tesztelő, mint fejlesztő
- Fejlesztőivel egyenrangú karrierút
 - Tesztelő nem belépő pozíció
 - Teszt menedzser nem előléptetés, hanem külön út
- 10 éves támogatási ciklus az OS verziókhöz
 - Megéri automatizálni a tesztelést
- „How we test software at Microsoft”, Microsoft Press, ISBN 0735624259, 2008.



41

További információk

- International Software Testing Qualifications Board (ISTQB), URL: <http://istqb.dedicated.adaptavist.com/>
 - ISTQB Glossary of Testing Terms
 - Foundation Level Syllabus (2010)
 - Magyarul is: <http://www.hstqb.com/index.php?title=Downloads>
- IEEE, Software Engineering Body of Knowledge (SWEBOK), URL: <http://www.computer.org/portal/web/swebok/>
 - Chapter 5: Software Testing
- IEEE, Software and Systems Engineering Vocabulary (SE VOCAB), URL: http://pascal.computer.org/sev_display/
 - Definíciók kereshető jegyzéke

42

Összefoglalás

