

Szoftver- és rendszerellenőrzés (VIMIMA01)

Szoftvertesztelési módszerek

Micskei Zoltán, Majzik István

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

1

Utolsó módosítás: 2015.10.12.

Hol tartunk a félévi anyagban?

- Követelményspecifikáció ellenőrzése
- Ellenőrzések a tervezési fázisban
- Forráskód verifikáció technikái
- **Tesztelési módszerek és technikák**
 - **Szoftvertesztelés módszerek**
 - Tesztelési szintek
 - Specifikáció és struktúra alapú tesztervezési módszerek
 - Teszt környezet és teszt automatizálás
 - Modell és kód alapú tesztgenerálás
- Szolgáltatásbiztonság analízise

MI A TESZTELÉS?

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) 2004

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”

IEEE, Software Engineering Body of Knowledge (SWEBOK), URL:
<http://www.computer.org/portal/web/swebok/>

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

5

IEEE, "IEEE Standard for Software and System Test Documentation," *IEEE Std 829-2008* , 2008

Érdemes megjegyezni, hogy az új ISO/IEC/IEEE 29119-1:2013 teszteléssel kapcsolatos szabvány már megint teljesen más definíciót ad:

„set of activities conducted to facilitate discovery and/or evaluation of properties of one or more test items”

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.org/>

- Sokkal bővebb definíció
- Kulcs:
 - Tesztelés egy folyamat
 - Statikus és dinamikus technikák is

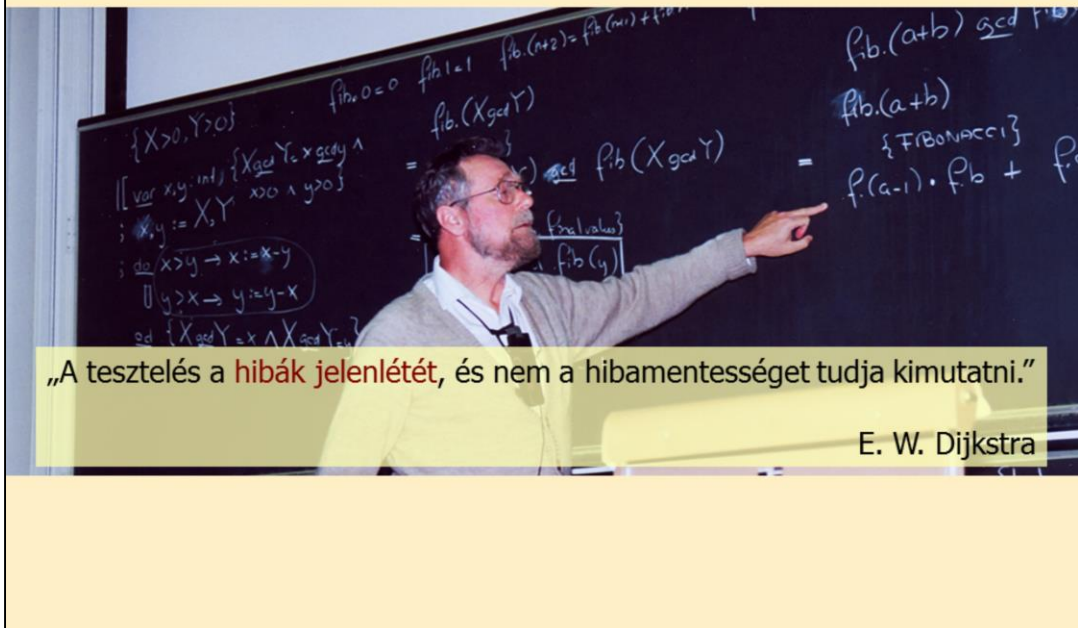
6

International Software Testing Qualifications Board (ISTQB), URL:
<http://istqb.org/>

A tesztelés lehetséges céljai

- Bizonyosságot szerezni a rendszer minőségéről
- Információ a döntéshozáshoz (pl. release)
- Hibák keresése
- Hibák megakadályozása
- ...

Mottók (1)

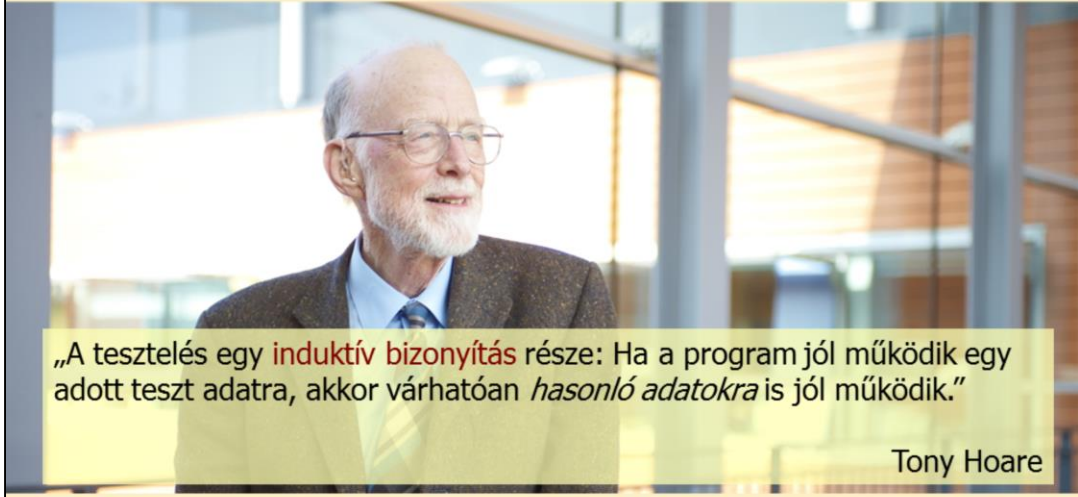


„A tesztelés a **hibák jelenlétét**, és nem a hibamentességet tudja kimutatni.”

E. W. Dijkstra

Kép forrása: Wikipedia

Mottók (2)

A portrait of Tony Hoare, an elderly man with a white beard and glasses, wearing a brown suit jacket over a blue shirt and tie. He is looking slightly to the right with a gentle smile. The background is a blurred indoor setting with large windows and modern architecture.

„A tesztelés egy **induktív bizonyítás** része: Ha a program jól működik egy adott teszt adatra, akkor várhatóan *hasonló adatokra* is jól működik.”

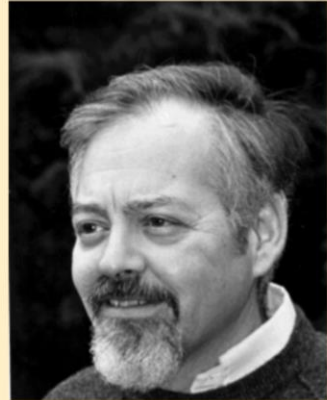
Tony Hoare

Kép forrása: esmateria.com

Mottók (3)

„More than the act of testing, the act of designing tests is one of the best bug preventers known.”

Boris Beizer



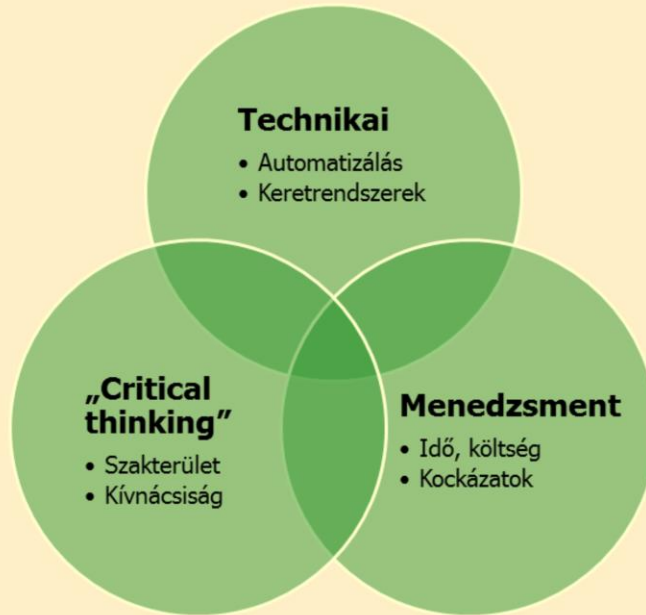
Alapelvek (7 testing principles)

1. Csak a hibák meglétét tudja kimutatni
2. A kimerítő tesztelés legtöbbször lehetetlen
 1. Hány teszt kéne egy 3 integer paraméterű függvényhez?
3. Tesztelés már a korai fázisokban szükséges
4. Hibák csoportosulása (defect clustering)
 1. A komponensek egy kis részében van a hibák nagy része
5. Féregirtó paradoxon (pesticide paradox)
 1. Teszt újra és újra futtatva egyre kevésbé hatékony
 2. Minden módszer után marad még valami más típusú hiba
6. A tesztelés függ a körülményektől (context dependent)
7. Hibamentes rendszer téveszméje
 1. Hibamentes tesztelfutás még nem jelent jó rendszert

11

- 3 darab 32 bites integer:
 - $(2^{32})^3 \sim 8 \cdot 10^{28}$ darab különböző eset
 - Ha másodpercenként 1000 tesztet hajtatunk végre, akkor $\sim 2,5 \cdot 10^{18}$ év kéne hozzá (az univerzum kb. 10^{10} éves)

Nézőpontok a tesztelésben



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)**

13

SUT = System Under Test

Tesztkészlet: „rendszerre vagy rendszerkomponensekre készített tesztesetek halmaza, amelyben gyakran az egyik teszt utófeltétele egyben a másik teszt előfeltétele”

Verdict

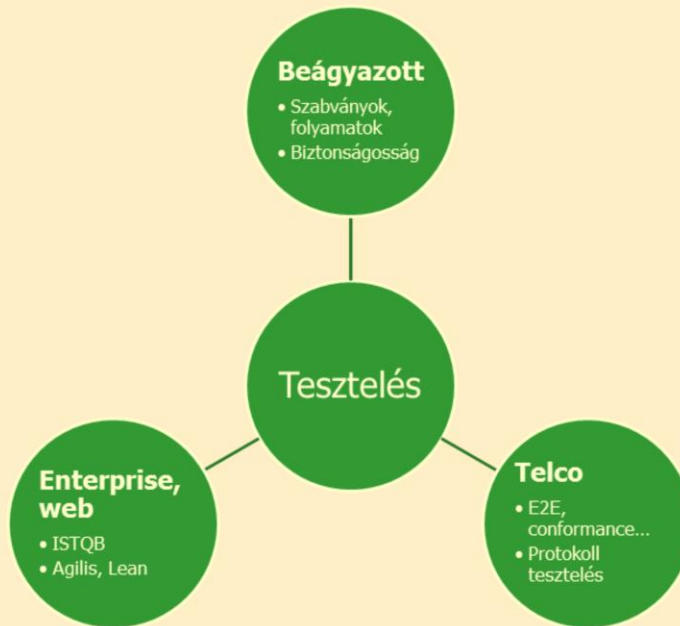
-inconclusive: akkor lehet például, ha a tesztesetben megadjuk, hogy milyen válaszüzenet a helyes, milyen válaszüzenet a hibás, és a konkrét tesztelés során ezektől eltérő választ kapunk

-error: a teszt rendszerben keletkezett a hiba, így nem tudjuk eldönteni, hogy milyen volt a SUT válasza

Alap problémák

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

Tesztelés különböző alkalmazási területeken



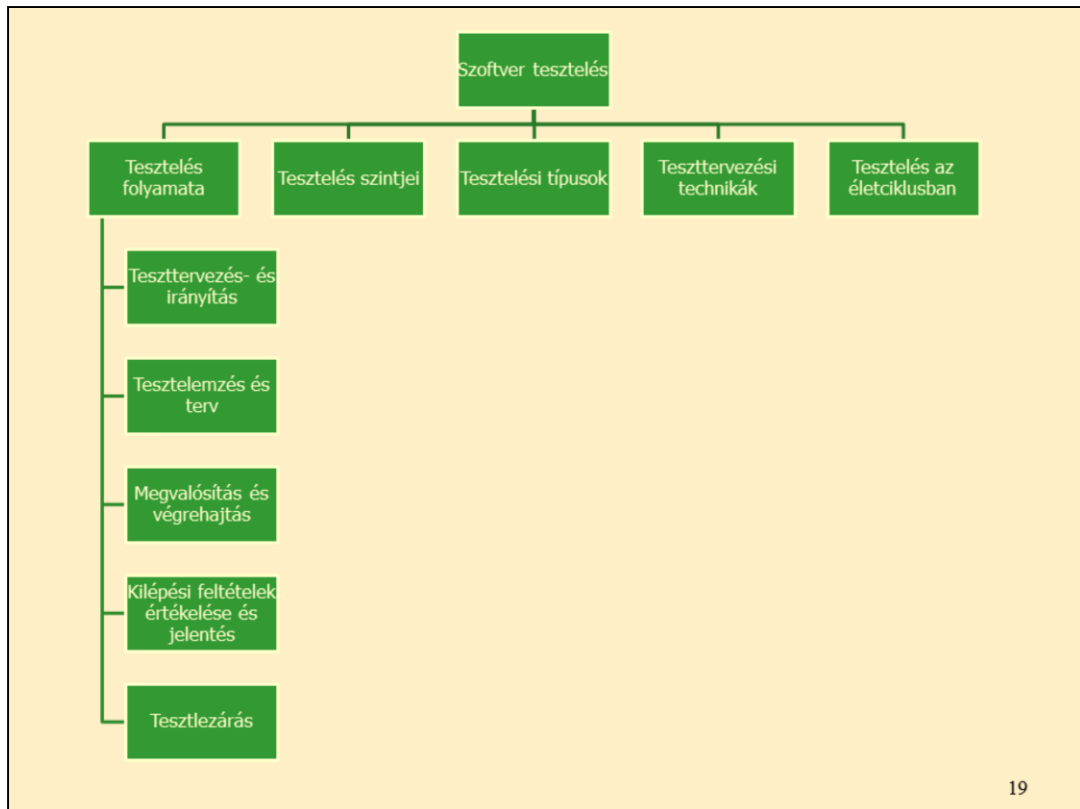
FOGALMAK ÁTTEKINTÉSE

A tesztelési fogalmak áttekintése



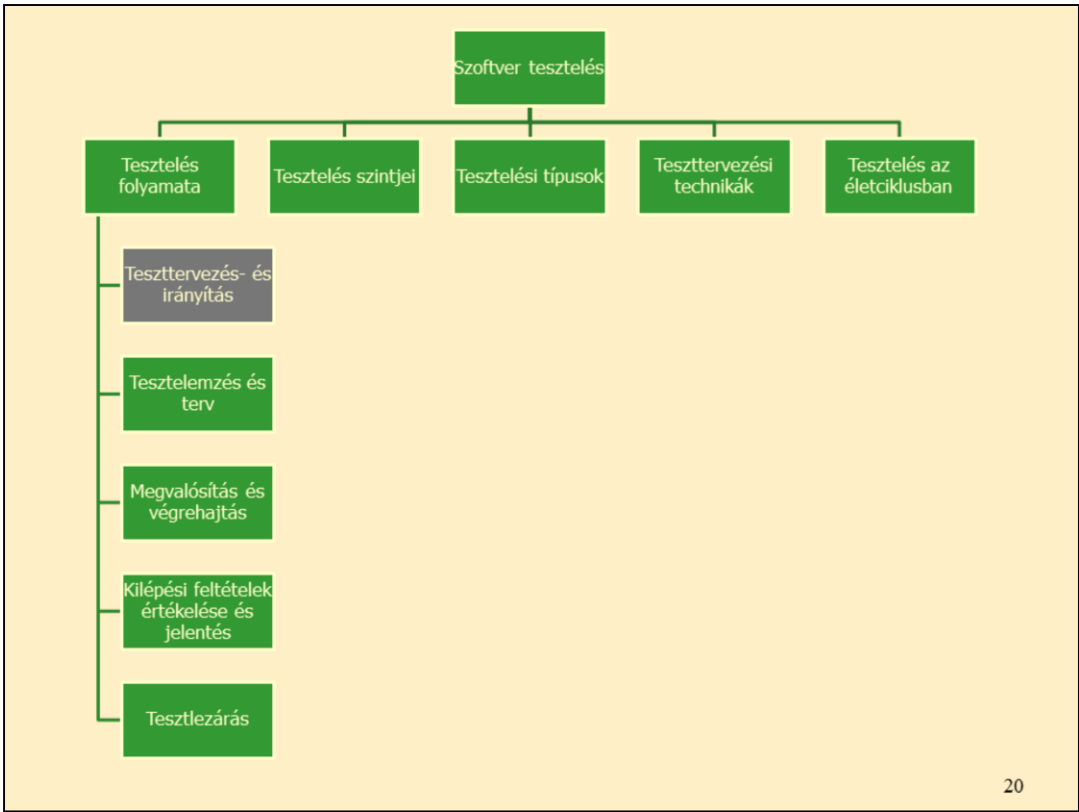
18

Fontosabb tesztelési fogalmak összegyűjtése és rendszerezése



19

- Forrás: ISTQB Foundation Syllabus
- Ez egy példa csoportosítás, természetesen ahány könyv és módszertan, annyi elnevezés van erre. De nagyjából hasonló feladatkörök mindenhol megtalálhatóak.
- Az angol megfelelők:
 - Planning and Control
 - Analysis and Design
 - Implementation and Execution
 - Evaluating Exit Criteria and Reporting



Tesztelési stratégia

- Általános irányelvek
 - Milyen metodológiát?
 - Milyen típusú teszteket?
 - 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

Teszt terv (test plan)

- Teszt stratégia leképezése az aktuális projektre
 - Tesztelési célok, irányelvek, környezet...
 - Tesztelendő funkciók
 - Erőforrások, szerepek, ütemezés
- Tesztelési fázisok definiálása
 - Fázisok hossza
 - Kilépési feltétel
 - Tesztelés minőségét hogyan fogjuk mérni

22

„tesztterv (test plan): a teszt hatáskörét, megközelítését, erőforrásait valamint a tevékenységek tervezett ütemezését tartalmazó dokumentum. Ezen kívül meghatározza a tesztelemekeket, a tesztelendő funkciókat, feladatokat, a tesztet végrehajtó személyek függetlenségét, a tesztkörnyezetet, a műszaki teszttervezési technikákat, a belépési és kilépési feltételeket, valamint kockázatokat. A teszttervezési folyamat meghatározó dokumentuma (IEEE 829 alapján)” [HTB Glossary]

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

23

A ISO/IEC/IEEE 29119-3:2013(E) szabvány függelékében vannak jó példák, hogy hogyan lehet ehhez hasonló teszt tervet megadni tradicionális vagy agilis környezetben.

Google 10 perces teszt terv

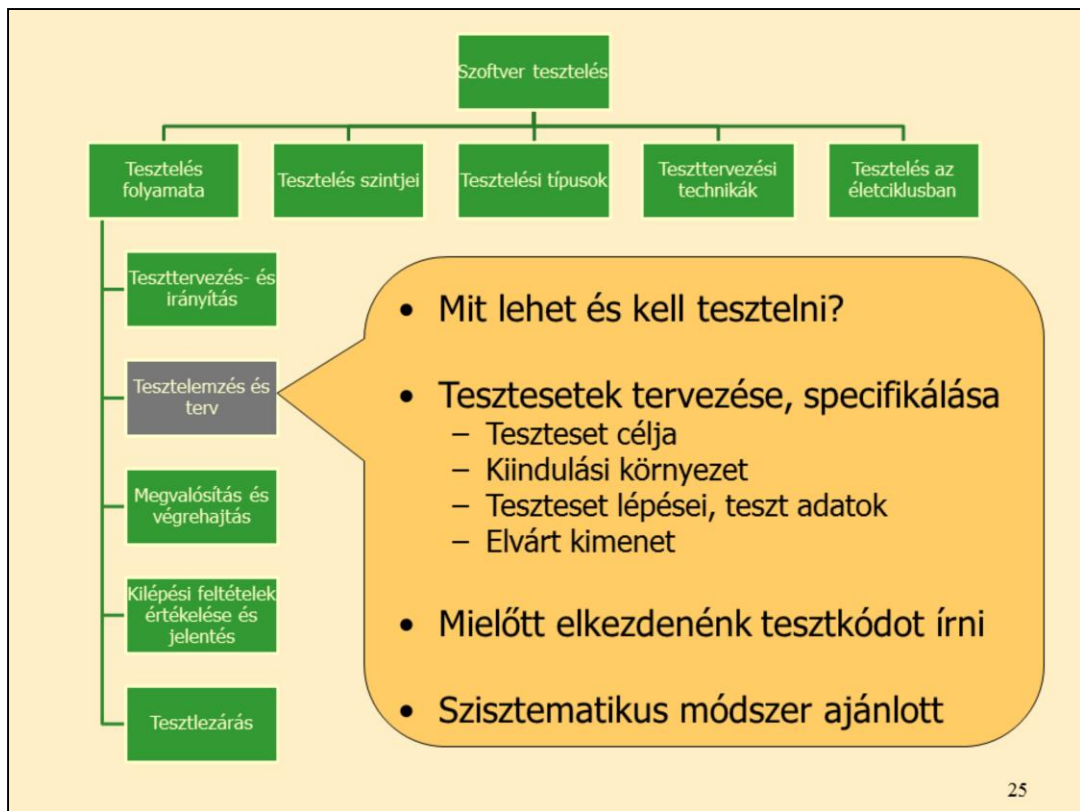
- Minek írjunk olyat, amit utána nem frissítünk?
- Csak a leglényegesebb maradjon:
 - Attributes, Components, Capabilities (ACC)

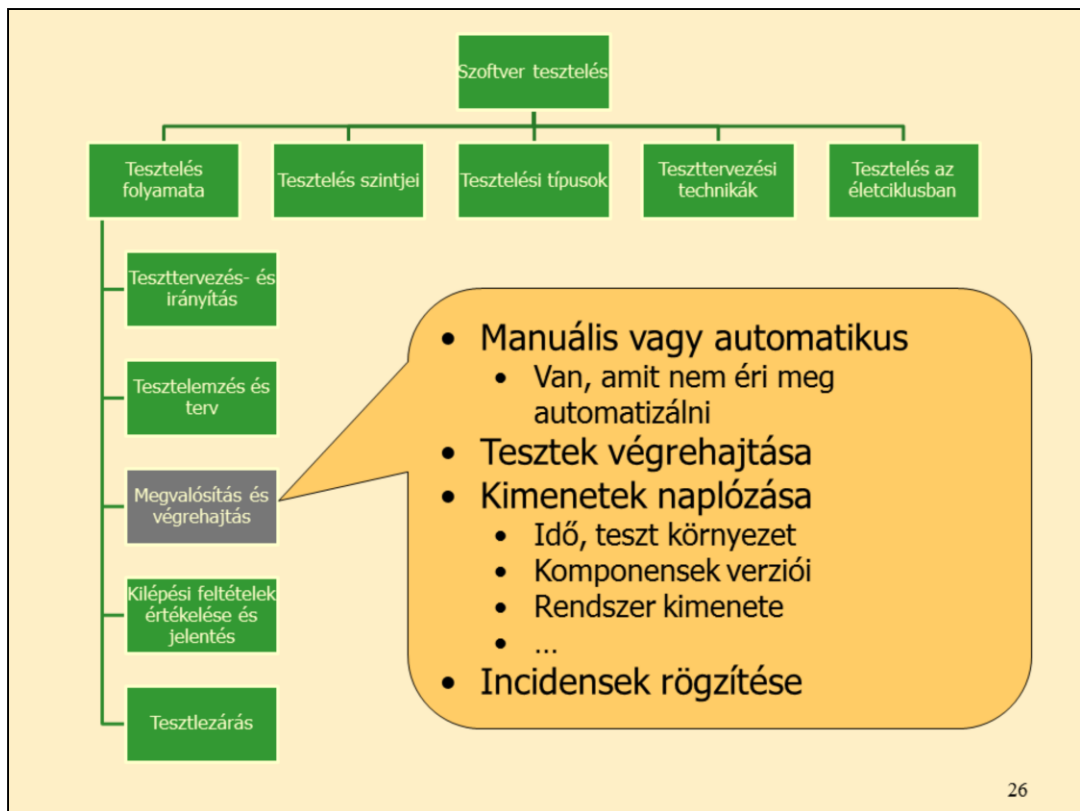


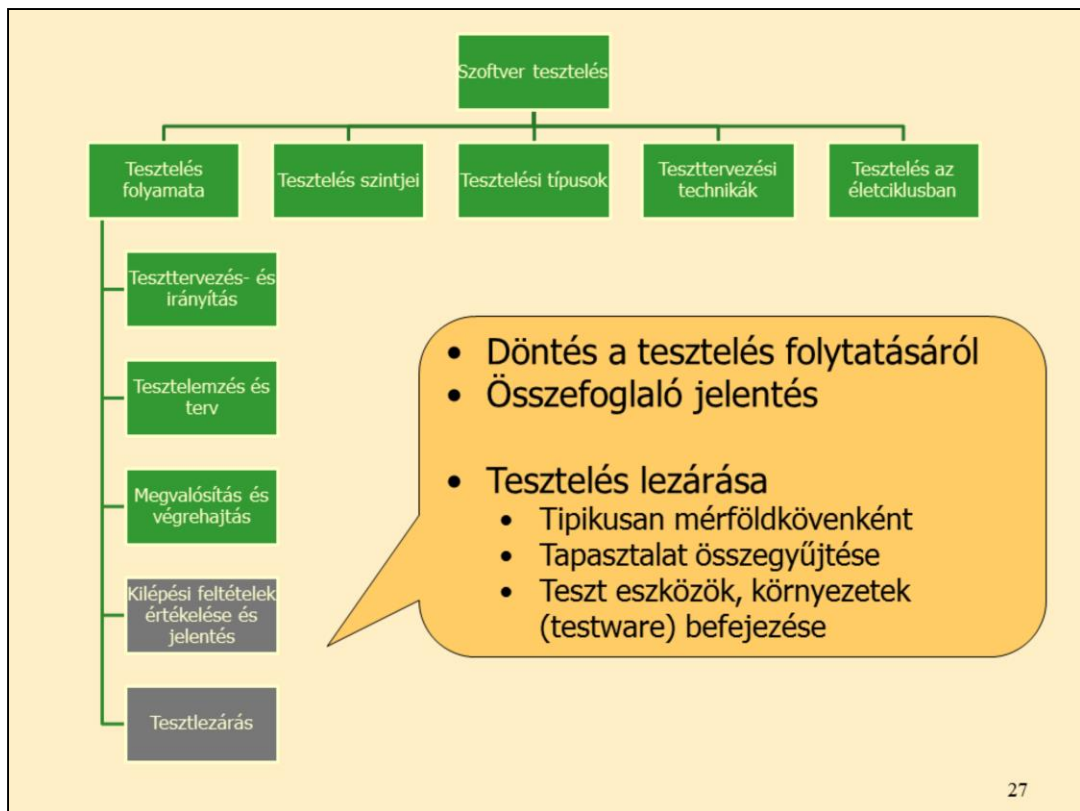
24

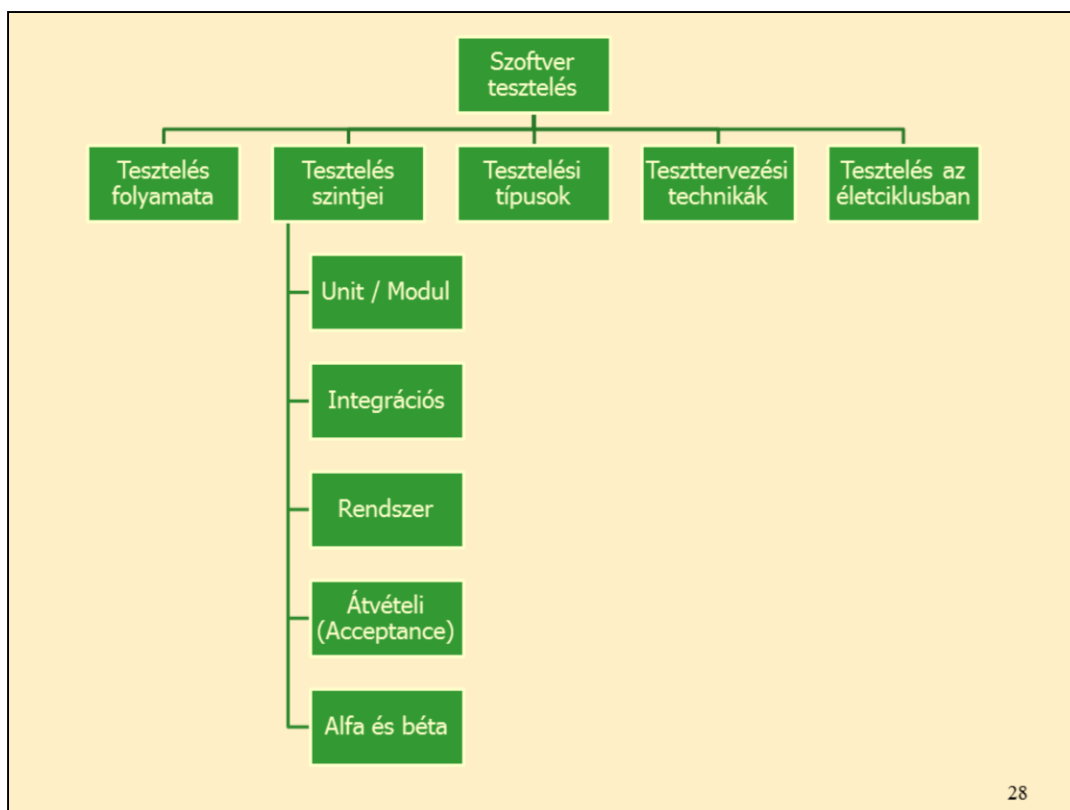
Google Testing Blog, „The 10 minute test plan”, URL:
<http://googletesting.blogspot.hu/2011/09/10-minute-test-plan.html>

Google Testing Blog, „Google Test Analytics - Now in Open Source ”, URL:
<http://googletesting.blogspot.hu/2011/10/google-test-analytics-now-in-open.html>

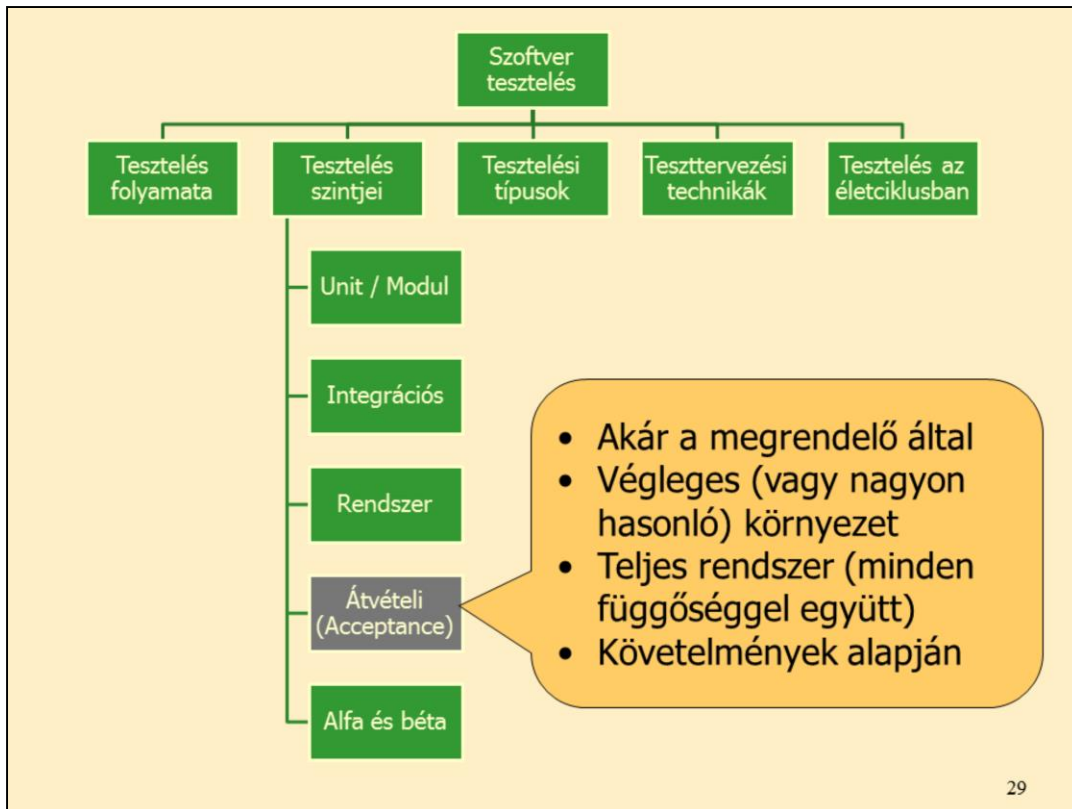


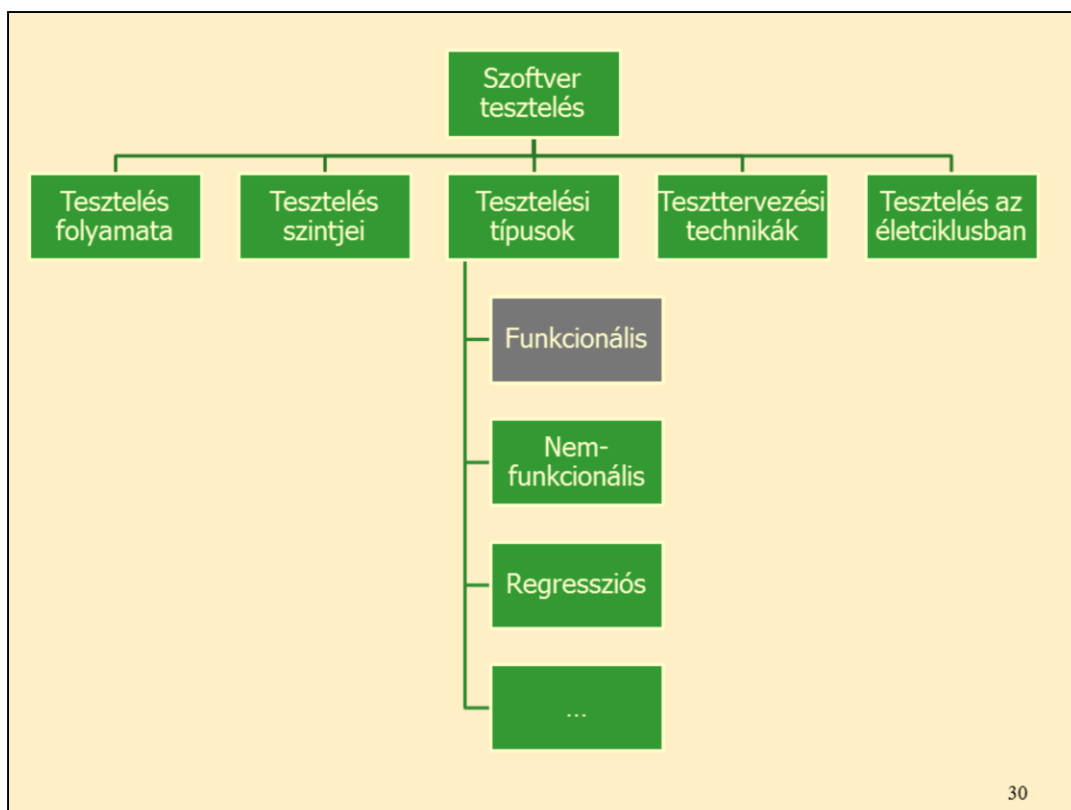


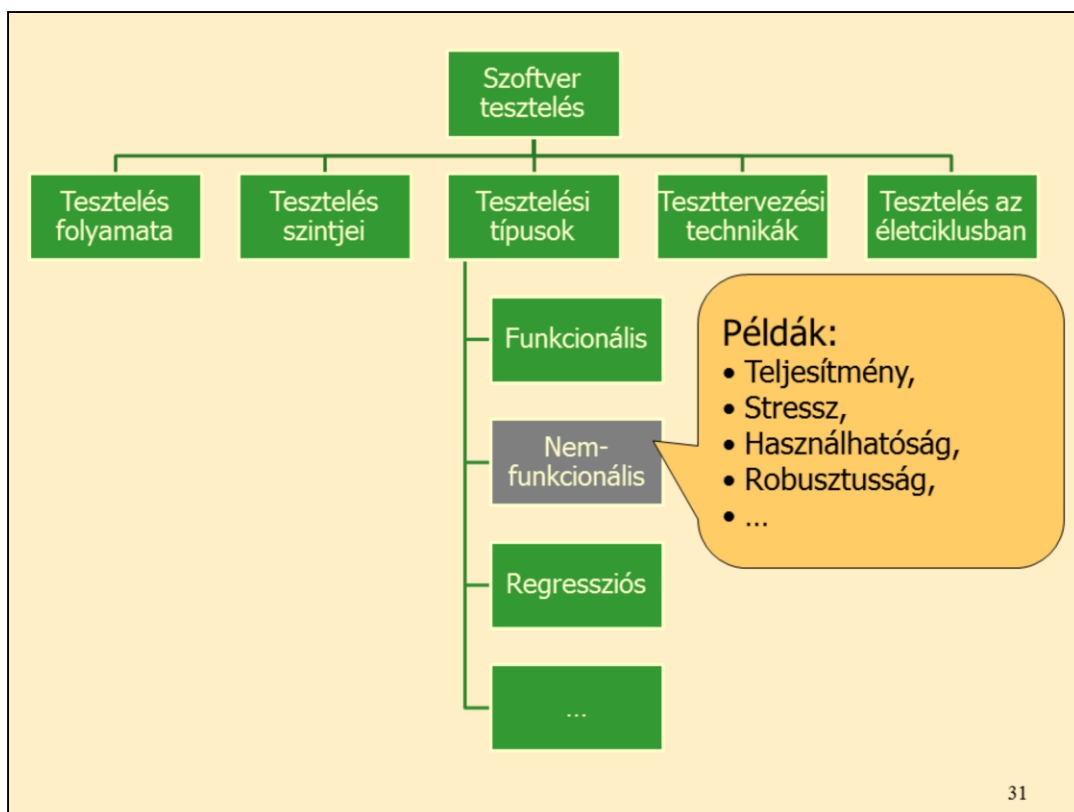


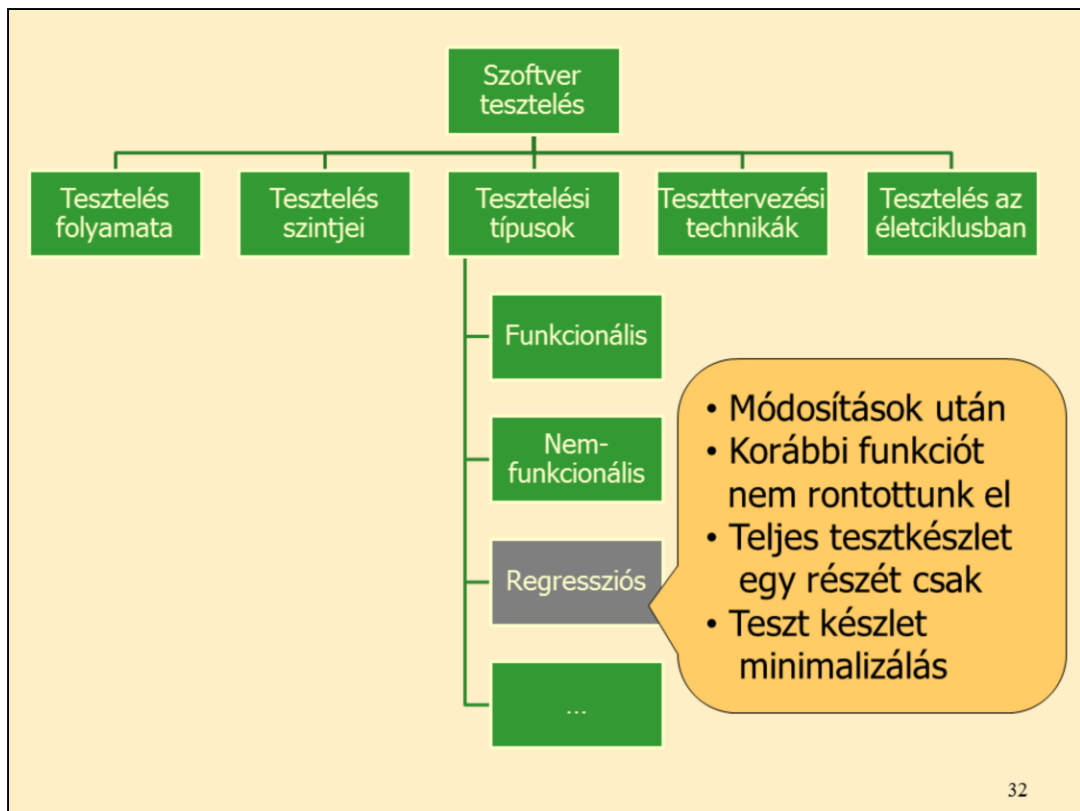


- A legalacsonyabb szintet hívják unit / modul / komponens tesztnek is



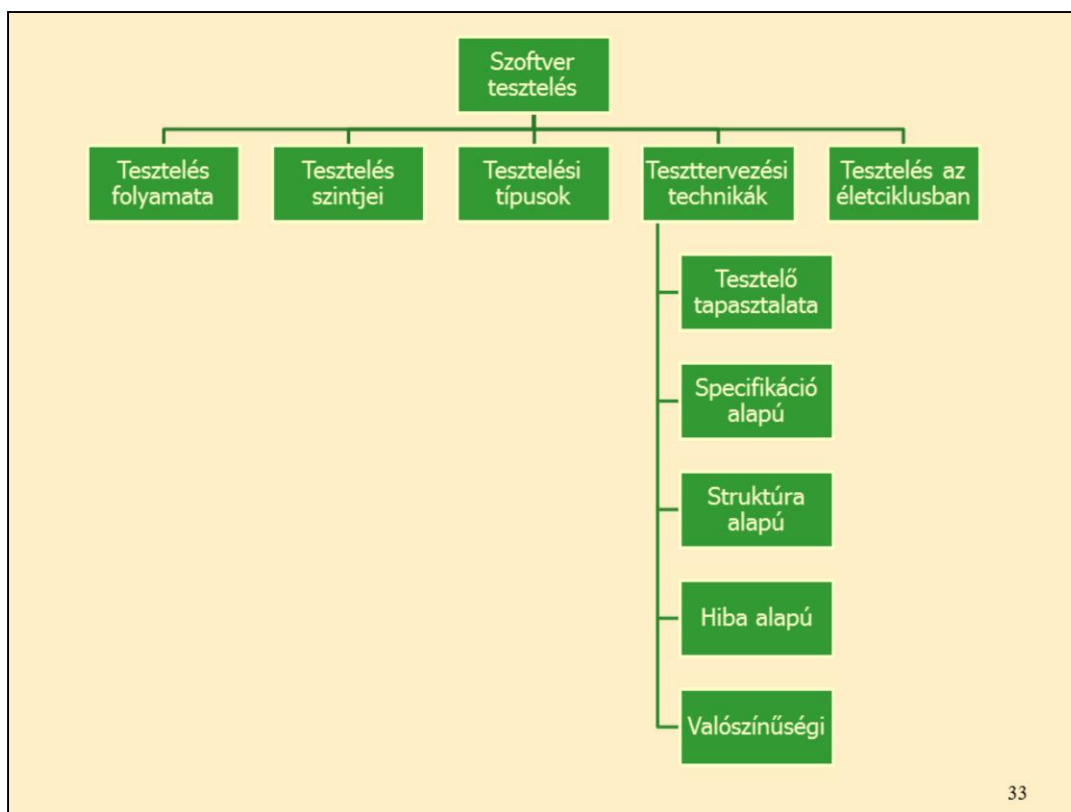


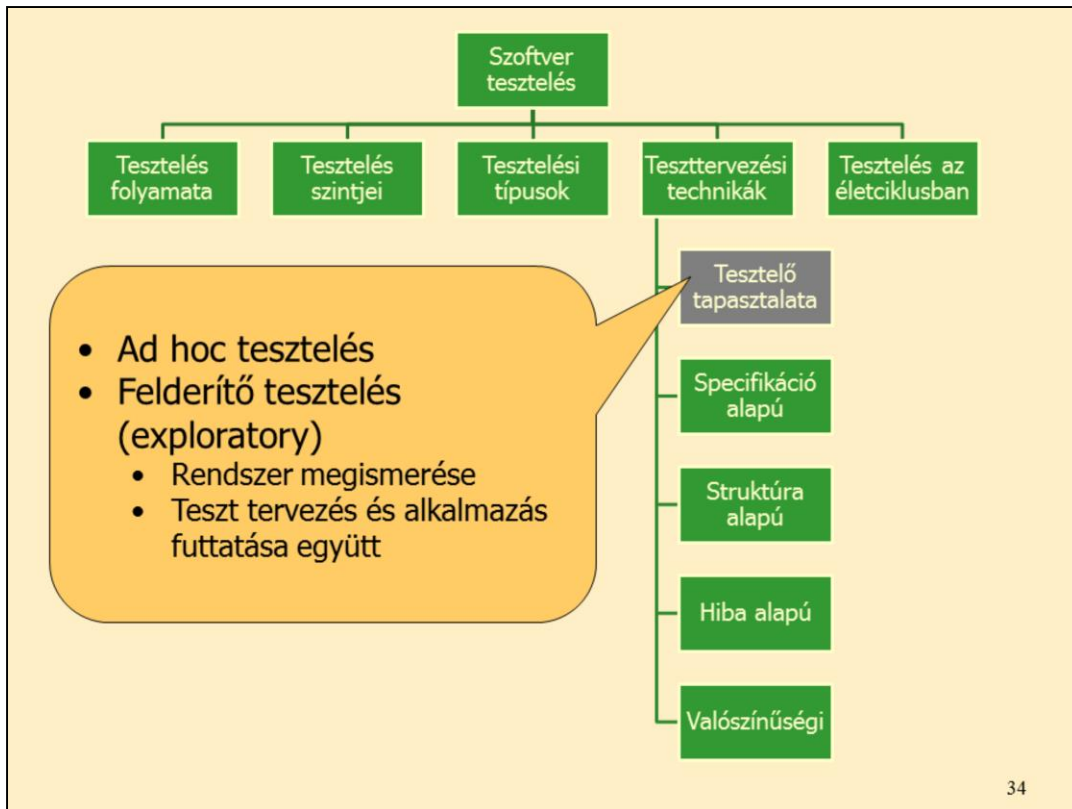




Regressziós teszteléssel kapcsolatban jó áttekintő cikkek:

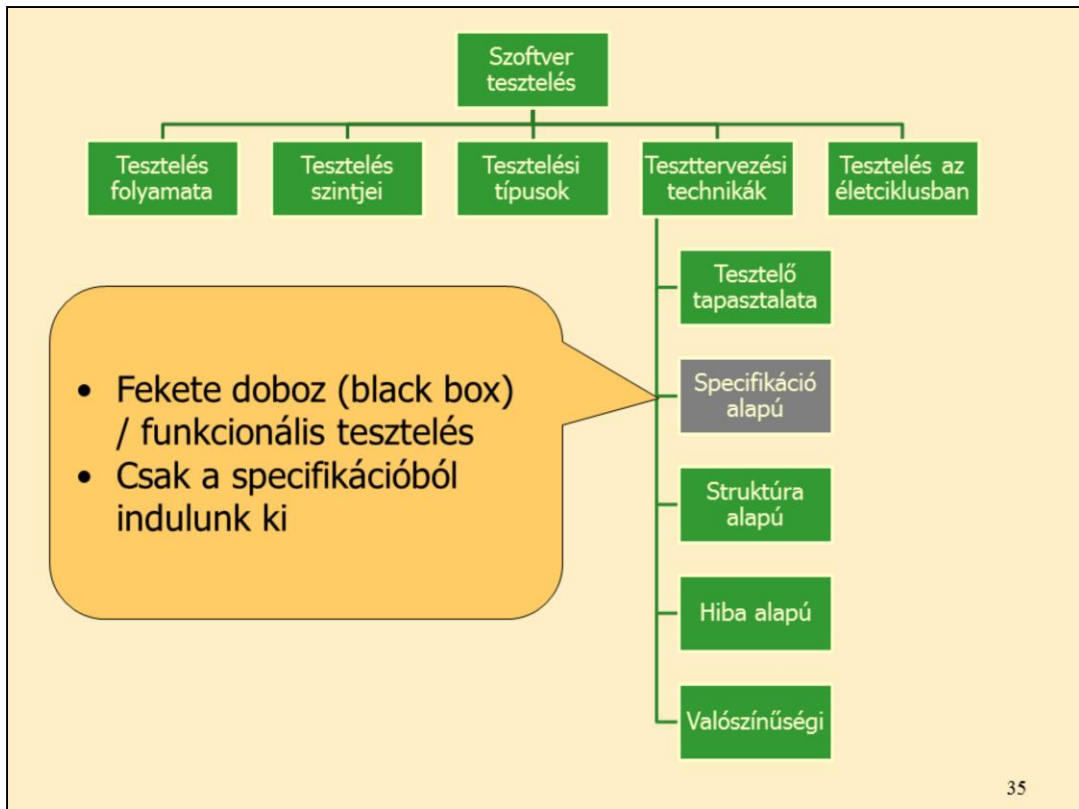
- Rothermel, G. and Harrold, M.J., "Analyzing Regression Test Selection Techniques," IEEE Trans. Software Eng., vol. 22, no. 8, pp. 529-551, Aug. 1996.
- Rothermel, J., Untch, R. H., Chu, C., Harrold, M.J., "Prioritizing Test Cases For Regression Testing," IEEE Transactions on Software Engineering, vol. 27, no. 10, pp. 929-948, October, 2001.

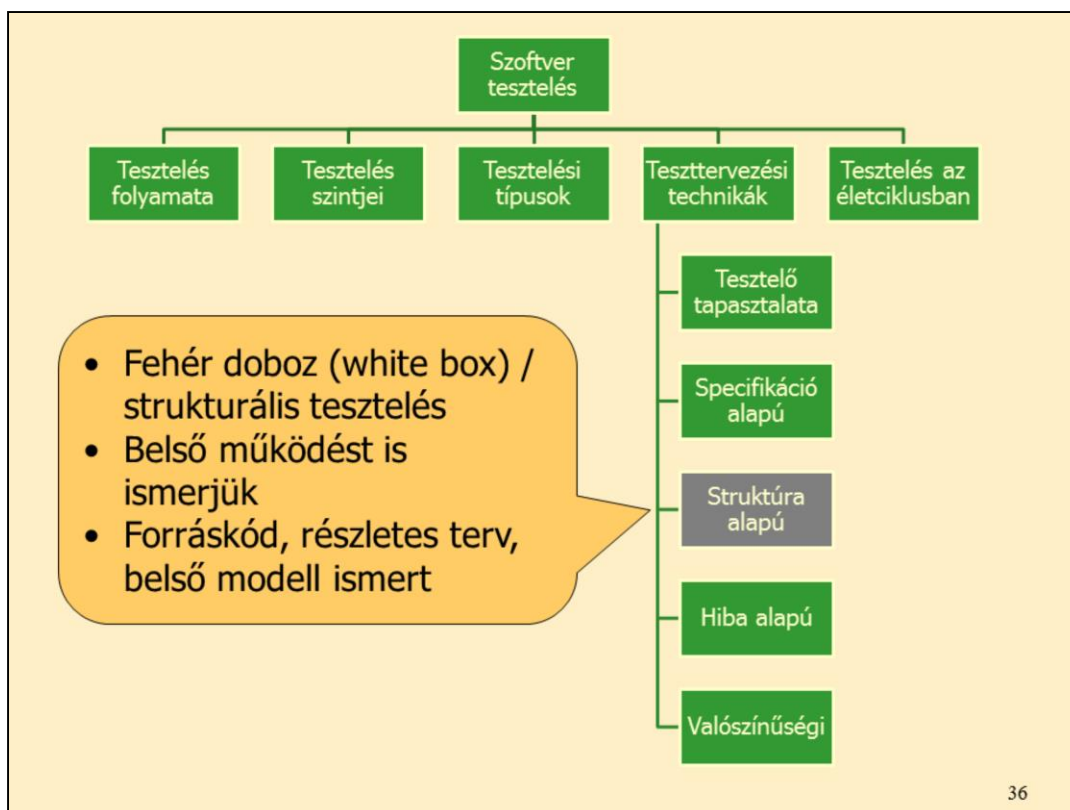


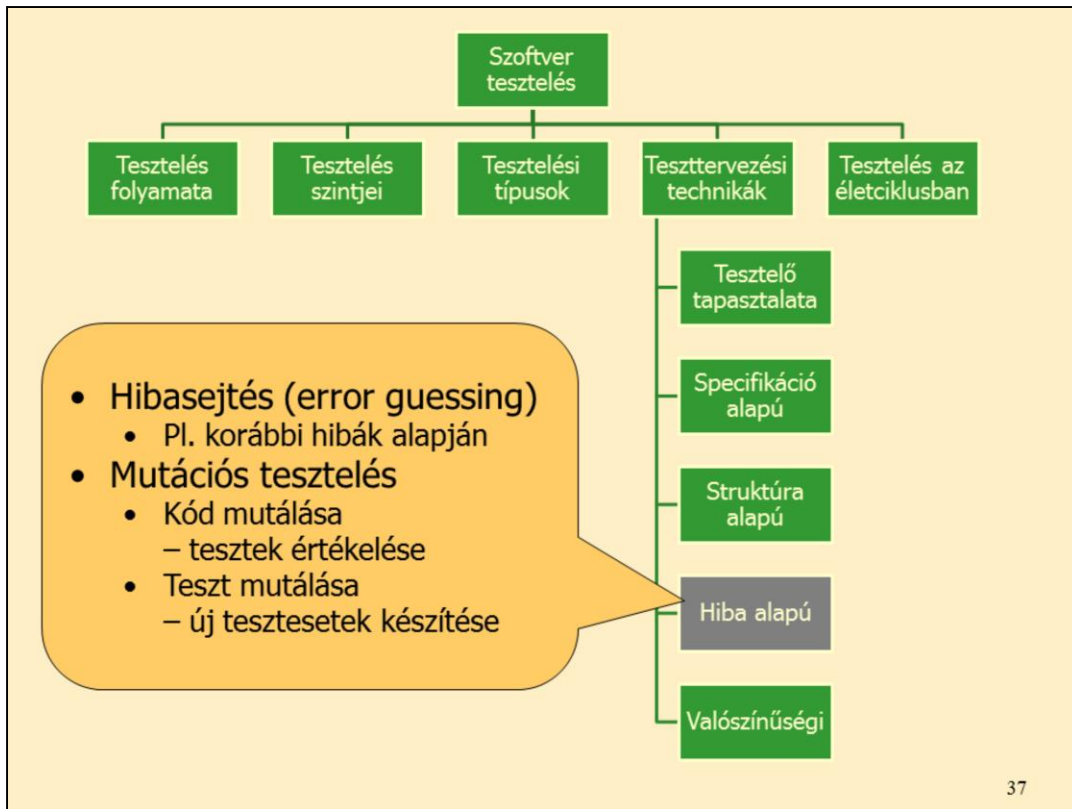


Exploratory testing: „a style of software testing that emphasizes the personal freedom and responsibility of the individual tester to continually optimize the quality of his/her work by treating test-related learning, test design, test execution, and test result interpretation as mutually supportive activities that run in parallel throughout the project” (<http://kaner.com/?p=46>)

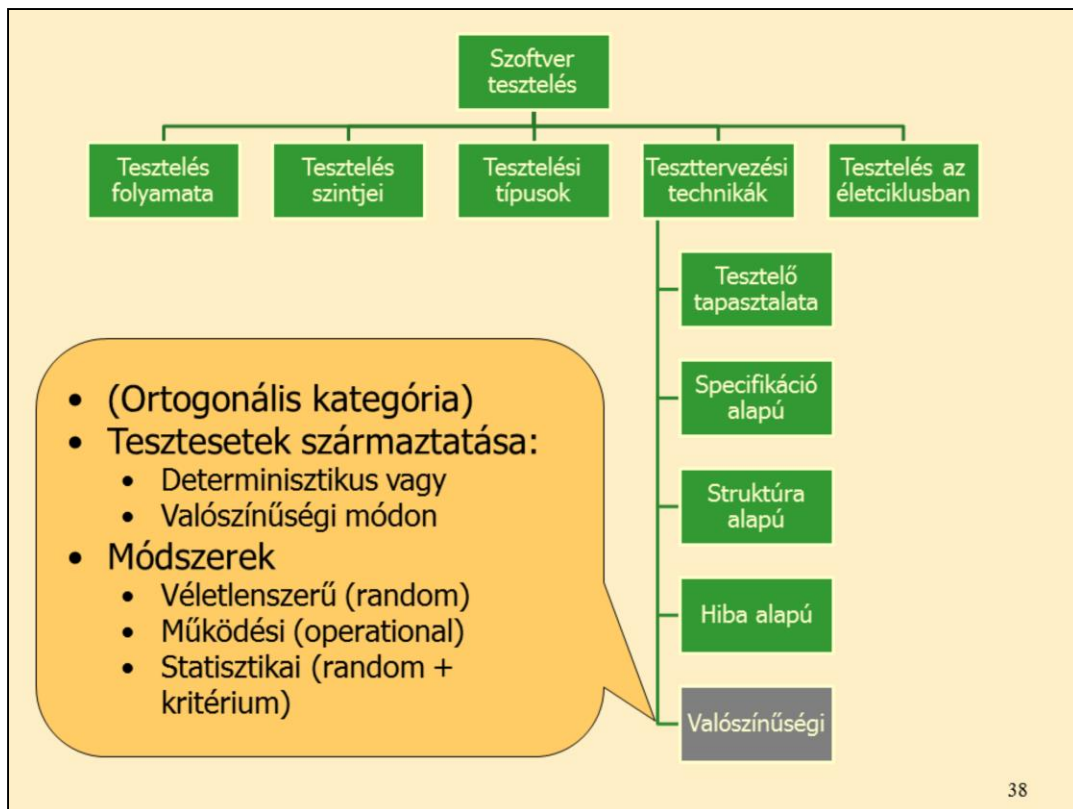
Érdekesség: James Bach and Michael Bolton. „Exploratory Testing 3.0”, URL: <http://www.satisfice.com/blog/archives/1509>



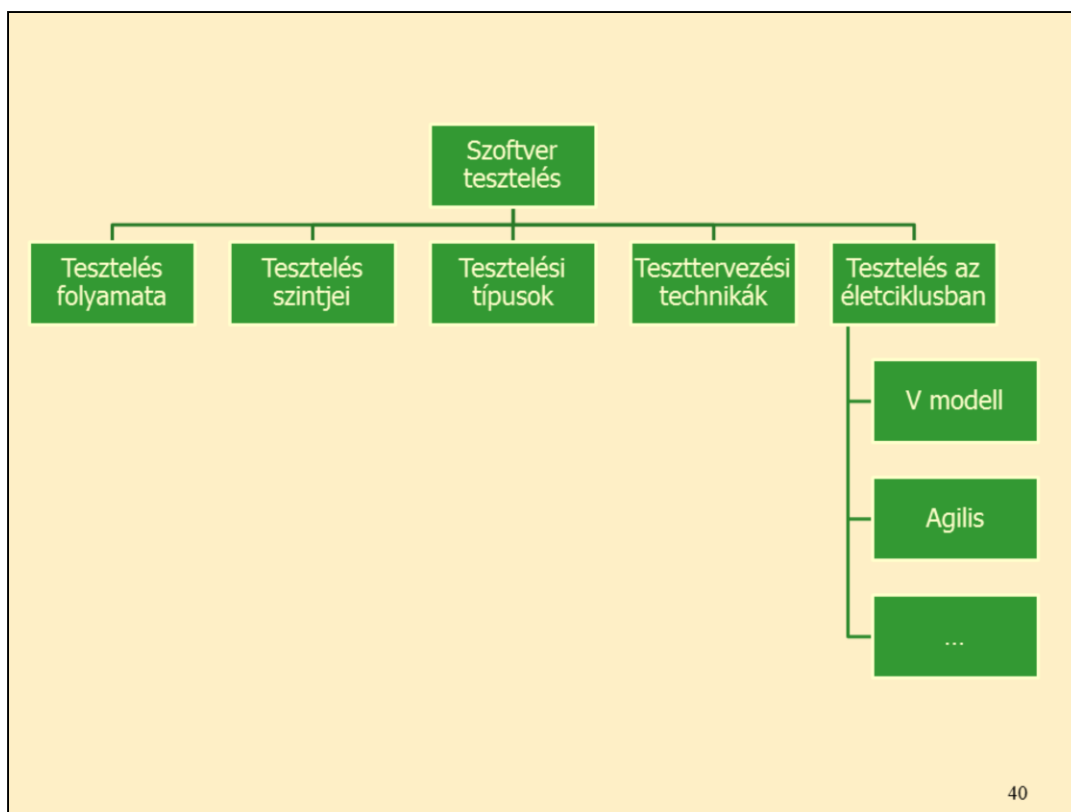




Hiba alapú (fault based)







Ambler, Scott (2010). "Agile Testing and Quality Strategies: Discipline over Rhetoric". <http://www.ambysoft.com/essays/agileTesting.html>.

KITEKINTÉS

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 verziókhoz
 - Megéri automatizálni a tesztelést

„How we test software at Microsoft”, Microsoft Press, ISBN 0735624259, 2008.

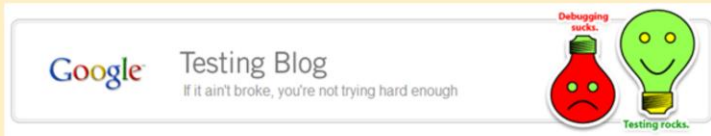


42

Részletesebb könyvismertető: <http://www.hstqb.com/images/8/83/Review-konyvajanko-how-we-test-software-at-microsoft.pdf>

Alan Page. „HWTSAM–Five Years Later”, <http://angryweasel.com/blog/?p=742>

Testing @ Google



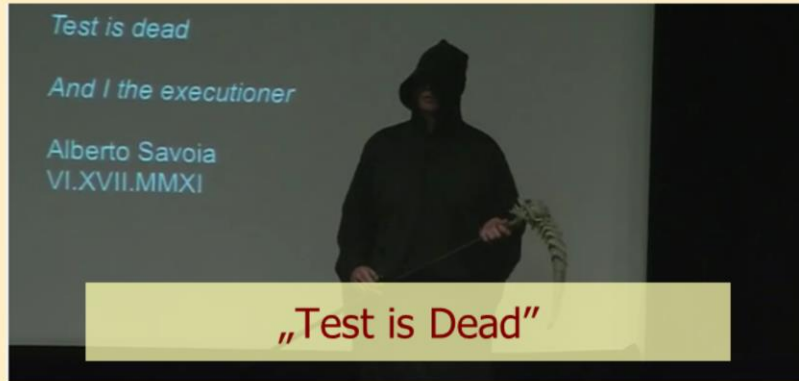
- Software Engineer in Test (SET) és Test Engineer (TE) szerepek
- „The burden of quality is on the shoulders of those writing the code.”
- „Ne vegyünk fel túl sok tesztelőt”

43

James A. Whittaker, Jason Arbon, Jeff Carollo. How Google Tests Software. Addison-Wesley Professional, 2012

További érdekes blog bejegyzések:

- „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>



„Hiring testers to pound quality into a product after it's been developed is a waste of money.“

Alan Page

44

Alberto Savoia. „Test is Dead”, GATC 2011 keynote,
<http://www.youtube.com/watch?v=X1jWe5rOu3g>

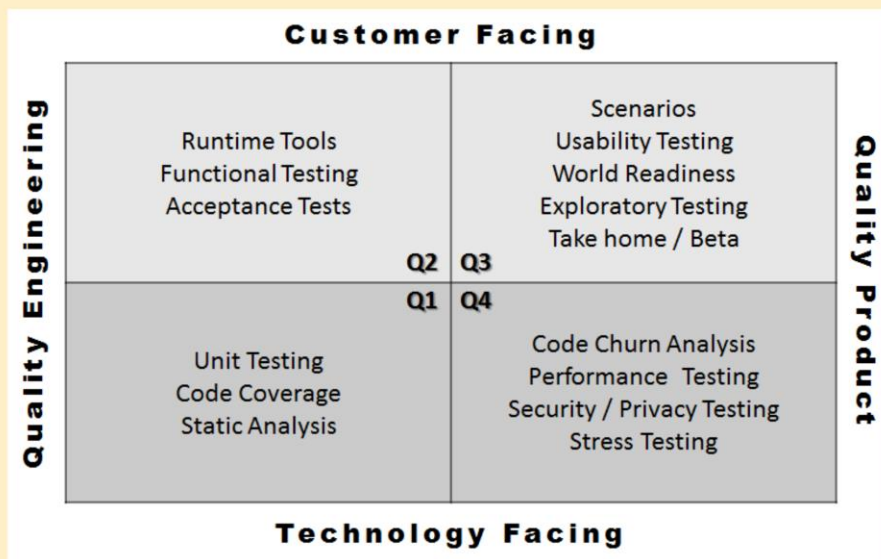
Alan Page. „Death and Testing”, <http://angryweasel.com/blog/?p=745>

- „we (the software industry) have been wasting money for years letting testers play safety-net for lazy developers”

Teams of *generalizing specialists*

- adaptable team members and
- everybody does something really well

Testing Quadrants



Forrás: <http://angryweasel.com/blog/riffing-on-the-quadrants/>

45

Lásd még: Lisa Crispin. „Using the Agile Testing Quadrants”, URL:
<http://lisacrispin.com/2011/11/08/using-the-agile-testing-quadrants/>

(itt kicsit mások a címkék és a technikák elosztása, de ennek még van sok egyéb variánsa is)

További információk

- International Software Testing Qualifications Board (ISTQB), URL: <http://istqb.org/>
 - ISTQB Glossary of Testing Terms
 - Foundation Level Syllabus (2011)
 - 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

Összefoglalás

Szoftver tesztelés

