

# Programtervező informatikus BSc államvizsga tételsor

## Tematika

Módosítva: 2025. március 20.

### Számításelméleti tárgycsoport

- 1. Reguláris nyelvek (definiálása reguláris kifejezéssel, felismerése véges automatákkal; ezen eszközök ekvivalenciája: NFA  $\rightarrow$  DFA átalakítás, reguláris kifejezés  $\rightarrow$  NFA konstruálás az automaták által elfogadott nyelvek zártsági tételei alapján).**

#### Témakörök:

- Halmazokkal kapcsolatos definíciók, Descartes szorzat, relációk és típusai, halmazok számossága, zártság fogalma és meghatározása, skatulya elv, diagonalizálási elv, nyelvek definíciója, műveletek nyelvekkel, reguláris nyelvek osztálya, definiálásuk reguláris kifejezéssel, felismerése véges automatákkal; ezen eszközök ekvivalenciája: NFA  $\rightarrow$  DFA átalakítás, reguláris kifejezés  $\rightarrow$  NFA konstruálás az automaták által elfogadott nyelvek zártsági tételei alapján

#### Irodalom:

- A digitális számítás elmélete tárgy oktatási segédanyagai: <https://oktatas.mik.uni-pannon.hu/>
- Literature: Harry R. Lewis, Christos H. Papadimitriou: Elements of the Theory of Computation, Prentice Hall, Inc., 1998. (second edition), 1., 2. fejezet

- 2. Környezetfüggetlen nyelvek (definiálása környezetfüggetlen nyelvtannal, felismerése veremautomatával; ezen eszközök ekvivalenciája: CFG  $\rightarrow$  PDA konstruálás, környezetfüggetlen nyelvek zártsági tételei).**

#### Témakörök:

- Környezetfüggetlen nyelvek definiálása, az egylépéses származtatás, környezetfüggetlen vs. környezetfüggő, nyelvtan fogalma, speciális nyelvtanok, reguláris nyelvtan vs. környezetfüggetlen nyelvtan, a második pumpálási tétel, veremautomata fogalma, egyszerű veremautomata, Környezetfüggetlen nyelvek definiálása környezetfüggetlen nyelvtannal, felismerése veremautomatával; ezen eszközök ekvivalenciája: CFG  $\rightarrow$  PDA konstruálás, környezetfüggetlen nyelvek zártsági tételei

#### Irodalom:

- A digitális számítás elmélete tárgy oktatási segédanyagai: <https://oktatas.mik.uni-pannon.hu/>
- Literature: Harry R. Lewis, Christos H. Papadimitriou: Elements of the Theory of Computation, Prentice Hall, Inc., 1998. (second edition), 3. fejezet

- 3. Turing elfogadható nyelvek (Turing gép, Machine Schema, Turing elfogadható és -eldönthető nyelvek, Turing elfogadható és -eldönthető nyelvek kapcsolata).**

#### Témakörök:

- Turing gép definíciója, Turing gép vs. veremautomata, végállapot vs. megállási állapot, Turing gép kimenete, elemi machine schema-k, a másoló gép, machine schema felírása Turing gépként, shiftelő gép, anbn<sup>n</sup>-t eldöntő gép, karakterisztikus függvény, Church Turing tézis, megállási probléma, Machine

Schema, Turing elfogadható és -eldönthető nyelvek, Turing elfogadható és -eldönthető nyelvek kapcsolata,

#### Irodalom:

- A digitális számítás elmélete tárgy oktatási segédanyagai: <https://oktatas.mik.uni-pannon.hu/>
- Literature: Harry R. Lewis, Christos H. Papadimitriou: Elements of the Theory of Computation, Prentice Hall, Inc., 1998. (second edition), 4. fejezet

#### **4. Algoritmus futási ideje (aszimptotikus jelölések), rendező és kereső algoritmusok (kupacrendezés, gyorsrendezés, további négyzetes, $n\log(n)$ és lineáris futási idejű rendező algoritmusok).**

#### Kiegészítés:

- Algoritmus futási ideje (aszimptotikus jelölések, legjobb, legrosszabb és átlagos futási idők). Rendező algoritmusok (kupacrendezés, gyorsrendezés, buborék rendezés, rendezés minimum kiválasztással, rendezés közvetlen kiválasztással, beszűrő rendezés, összefésülő rendezés, leszámpláló, számjegyes és edény rendezés). Kereső algoritmusok (lineáris és logaritmikus (bináris) keresés).

#### Irodalom:

- Az Adatstruktúrák és algoritmusok tárgy oktatási segédanyagai: <https://oktatas.mik.uni-pannon.hu/>
- THOMAS H. CORMEN CHARLES E. LEISESON RONALD L. RIVEST CLIFFORD STEIN: *Új algoritmusok*, Scholar Kiadó, 2013 könyv 2., 3., 6., 7. és 8. fejezetei)
- Fekete István, Hunyadvári László, Nagy Tibor, Giachetta Roberto, Bartha Dénes, Ilonczai Zsolt, Danyluk Tamás: Algoritmusok és adatszerkezetek, Tankönyvtár: <https://dtk.tankonyvtar.hu/xmlui/handle/123456789/3789>, 15. fejezete

#### **5. Elemi és fejlett adatszerkezetek (verem, sor, láncolt listák, bináris keresőfák, kupacok, piros-fekete fák, B-fák, hasító táblázatok).**

#### Kiegészítés:

- Elemi és fejlett adatszerkezetek (verem, sor, alapvető műveleteik, becslés a műveletek futási lépésszámára, láncolt listák: egyszeresen, kétszeresen láncolt listák, cirkuláris és fejelemes listák, ezek megvalósítása tetszőleges programozási nyelven, láncolt listák műveletei és becslés a műveletek futási lépésszámára, bináris keresőfa definíciója, keresőfa tulajdonság, műveletek bináris keresőfán, becslés a műveletek futási lépésszámára, kupacok definíciója, műveletei, becslés a műveletek futási lépésszámára, piros-fekete fák, piros-fekete tulajdonság, fekete-magasság definíciója, forgatások, beszűrő és törlés műveletek, B-fák, definíciója, B-fa magassága, B-fa alapműveletei, beszűrő B-fába, törlés B-fából, hasító táblázatok, közvetlen címzésű táblázatok, hasító függvények, láncolás, osztásos és szorzásos módszer, nyílt címzés, lineáris és négyzetes kipróbálás, dupla hasítás).

#### Irodalom:

- Az Adatstruktúrák és algoritmusok tárgy oktatási segédanyagai: <https://oktatas.mik.uni-pannon.hu/>
- THOMAS H. CORMEN CHARLES E. LEISESON RONALD L. RIVEST CLIFFORD STEIN: *Új algoritmusok*, Scholar Kiadó, 2013 könyv 6., 10., 11., 12., 13. és 18. fejezetei)

6. **Gráf algoritmusok (mélységi és szélességi keresés; minimális feszítőfák: Prim és Kruskal algoritmus; adott csúcsból induló legrövidebb utak problémája: eljárás körmentes gráfokra, Bellman-Ford algoritmus, Dijkstra algoritmus; maximális folyam: Ford és Fulkerson algoritmus).**

Kiegészítés:

- Gráf algoritmusok (gráfok ábrázolási módjai: szomszédsági lista és mátrix, mélységi és szélességi keresés, minimális feszítőfa definíciója, Prim és Kruskal algoritmus, adott csúcsból induló legrövidebb utak problémája: Bellman-Ford algoritmus, Dijkstra algoritmus, legrövidebb utak problémája körmentes gráfokra, maximális folyam: Ford és Fulkerson algoritmus). Az algoritmusok ismertetése futási idővel együtt.

Irodalom:

- Az Adatstruktúrák és algoritmusok tárgy oktatási segédanyagai: <https://oktatas.mik.uni-pannon.hu/>
- THOMAS H. CORMEN CHARLES E. LEISERSON RONALD L. RIVEST CLIFFORD STEIN: *Új algoritmusok*, Scolar Kiadó, 2013 könyv 22.1, 22.2., 22.3, 23., 24.1., 24.2., 24.3., 26.1 és 26.2 fejezetei)

7. **Redundancia és anomáliák kiküszöbölése relációs adatbázis-kezelő rendszerekben. Normál formák és normalizálás. NoSQL rendszerek.**

Kiegészítés:

- A redundancia problémája, az anomáliák típusai (elméletben és 1-1 gyakorlati példán keresztül). Funkcionális függőségek típusai (funkcionális függőség, teljes, részleges és tranzitív funkcionális függőség). A normalizáláson alapuló relációs adatbázis-tervezés folyamata: 0NF, 1NF, 2NF, 3NF, Boyce-Codd normál forma kritériumai. A relációs adatmodell és a NoSQL rendszerek összehasonlítása. ACID elvek, CAP tétel. Skálázhatóság, konzisztenciamodellek. A NoSQL rendszerek fő típusai. A MapReduce programozási paradigma.

Irodalom:

- Az Adatbázis-kezelő rendszerek tárgy oktatási segédanyagai a Moodle rendszerben: <https://oktatas.mik.uni-pannon.hu/>
- Ramez Elmasri, Shamkant B. Navathe: *Fundamentals of Database Systems*, 7. kiadás, Pearson Education Limited, 2017. (14., 24., 25. fejezetek)
- Dr. Gajdos Sándor: NoSQL rendszerek <https://db.bme.hu/~gajdos/2012adatb2/3.%20eloadas%20NoSQL%20adatb%e1zisok%20doc.pdf>

8. **Koncepcionális adatbázis-tervezés. Az (E)ER modell. Relációs adatbázis létrehozása a (kiterjesztett) egyed-kapcsolat modell alapján. A relációs algebra és az SQL.**

Kiegészítés:

- Az Egyed-Kapcsolat (ER) modell építőelemei: erős és gyenge egyedtípusok, attribútumok típusai, kapcsolattípusok. 1, 2, n-ágú kapcsolatok. Kapcsolattípusok minimális és maximális kardinalitása. A Kiterjesztett Egyed-Kapcsolat (EER) modell kiegészítő elemei: specializáció/általánosítás, unió típus. Öröklődés a Kiterjesztett Egyed-Kapcsolat modellben. A specializáció/általánosítás kapcsolattípus fajtái. Modellezési csapdák az (E)ER modellekben. Az ER és az EER modellek leképezése relációs adatmodellre (leképezési szabályok). A relációs

algebra műveletei: matematikai definíció és mintapéldák. Az SQL nyelv adatmanipulációs és adatlekérdező utasításai, ezen utasítások kapcsolata a relációs algebra műveleteivel.

#### Irodalom:

- Az Adatbáziskezelő rendszerek tárgy oktatási segédanyagai a Moodle rendszerben: <https://oktatas.mik.uni-pannon.hu/>
- Ramez Elmasri, Shamkant B. Navathe: Fundamentals of Database Systems, 7. kiadás, Pearson Education Limited, 2017. (3., 4., 6., 8., 9. fejezetek)
- Timár Lajos & Társai: Építsünk könnyen és lassan adatmodellt!, Pannon Egyetemi Kiadó, 1997.

### **9. Ágensek, ágenstípusok, az ágens feladatkörnyezete. Logikai ágens. A logika, mint a következtetés eszköze. Ítéletkalkulus (szintaktika, szemantika, tételbizonyítási módszerek: igazságtábla, Quine, formális levezetés, rezolúció).**

#### Kiegészítés:

- Az ágens fogalma, az ágens feladatkörnyezete, környezetek tulajdonságai. Ágenstípusok. Multiágens rendszerek. A logikai ágens. Ítéletkalkulus (szintaktika, szemantika, alapvető tulajdonságok.) A logikai következmény. Tételbizonyítási módszerek az ítéletkalkulusban: tételbizonyítás igazságtáblával, Quine algoritmus, formális levezetés, rezolúció.

#### Irodalom:

A tárgy oktatási segédanyagai a Moodle rendszerben: <https://oktatas.mik.uni-pannon.hu/>

Stuart Russel, Peter Norvig: Mesterséges intelligencia, Panem, 2005. (2., 7.1-7.4 fejezetek)

### **10. Problémareprezentáció gráfokkal. Keresési algoritmusok (vak keresési módszerek, heurisztikus keresések, lokális keresések). Kétszemélyes játékok.**

#### Kiegészítés:

- Állapottér reprezentációja gráffal és fával. Keresési algoritmusok osztályozása. Keresőfával kereső algoritmusok általános működése, az algoritmusok kiértékelése. Vak keresések: Szélességi, mélységi, korlátozott mélységű mélységi, iteratíván mélyülő mélységi, egyenletes költségű keresés. Heurisztikus kereső algoritmusok: a heurisztika fogalma, mohó legjobbat először keresés, A\* algoritmus, iteratíván mélyülő A\* algoritmus, rekurzív legjobbat először keresés. Lokális keresők: hegymászó algoritmus, szimulált lehűtés algoritmus. Populáció keresők: nyaláb keresés, PSO algoritmus, genetikai algoritmus. Kétszemélyes játékok definíciója. A minimax algoritmus, az alfa-béta vágás algoritmus.

#### Irodalom:

- A tárgy oktatási segédanyagai a Moodle rendszerben: <https://oktatas.mik.uni-pannon.hu/>
- Stuart Russel, Peter Norvig: Mesterséges intelligencia, Panem, 2005. (3.1-3.4, 4.1-4.3, 6. fejezetek)

## 11. A gépi tanulás fajtái. Nevezetes gépi tanuló algoritmusok. Mesterséges neurális hálózatok.

### Kiegészítés:

- A gépi tanulás fajtái. Megerősítéssel tanulás: aktív és passzív megerősítéssel tanulás.
- Tanulás adatokból: a tanulás általános folyamata. Felügyelt tanulás: osztályozás, regresszió. A túltanulás jelensége. Osztályozás döntési fákkal. Nem felügyelt tanulás: csoportosítás, asszociációs szabályok bányászata. A k-means algoritmus. Félig felügyelt tanulás.
- Mesterséges neurális hálózatok: a neuron működési elve, tipikus nemlinearitások, neurális hálózat felépítése, neuronhálók típusai, neurális hálózatok tanítása, veszteségfüggvények, túltanulás, regularizáció, mélytanulás. Korai neuronhálós modellek.

### Irodalom:

- A tárgy oktatási segédanyagai a Moodle rendszerben: <https://oktatas.mik.uni-pannon.hu/>

## Informatikai tárgycsoport

### 1. Az információ reprezentációi (számrendszerek).

#### Kiegészítés:

- (Endianitás. Egész, fix-, lebegőpontos rendszerek. Hamming kódolás)

#### Irodalom:

- a tárgy oktatási segédanyagai – Számítógép Architektúrák (diasor: SZA\_02\_Ismetles\_Szamrendszerek\_Logikai\_minimalizalas.pdf)
- <https://moodle.uni-pannon.hu/course/view.php?id=17278>

### 2. Az ALU felépítése és működése (aritmetikai alapl műveletek).

#### Kiegészítés:

- (Univerzális teljesség elve. Összeadó áramkörök. Kivonó áramkörök. Szorzás – csak a hagyományos eset. Osztás – csak a hagyományos eset.)

#### Irodalom:

- a tárgy oktatási segédanyagai – Számítógép Architektúrák (diasor: SZA\_04\_ALU\_I\_osszeadok\_kivonok.pdf, és SZA\_05\_ALU\_II\_szorzás\_osztás\_kerekites.pdf)
- <https://moodle.uni-pannon.hu/course/view.php?id=17278>

### 3. Vezérlő egységek (huzalozott-, és mikrokódos egységek).

#### Kiegészítés:

- (Időzítő-vezérlő egységek feladata. Huzalozott/klasszikus módszerek: Mealy és Moore modellek, felépítés, működés. Mikroprogramozott/reguláris vezérlő egységek: horizontális és vertikális típusok, felépítés, működés, tulajdonságok.)

#### Irodalom:

- a tárgy oktatási segédanyagai – Számítógép Architektúrák (diasor:

SZA\_06\_CU\_Vezerlo\_egysegek.pdf)

- <https://moodle.uni-pannon.hu/course/view.php?id=17278>

#### **4. Folyamatok kezelése multiprogramozott rendszerekben. Folyamatok ütemezése és szinkronizációja.**

##### Kiegészítés:

- Folyamat definíciója, multiprogramozás, multitasking, folyamatok modellezése, folyamatok állapotai (alap és bővített modellben), folyamatok állapot átmenetei, ütemezés, CPU ütemezési algoritmusok és azok mérése, környezetváltás, folyamat- és I/ leírók, függő- és független folyamatok, szinkronizáció szükségessége, precedencia, egyidejűség, kölcsönös kizárás, versenyhelyzet, kritikus szakasz definíciója és megvalósítása, semafor és semafor műveletek, szinkronizáció semaforral, holtpont definíciója és kialakulásának feltételei, holtpont kezelése.

##### Irodalom:

- Az Operációs rendszerek tárgy oktatási segédanyagai: <https://dcs.uni-pannon.hu/oktatas/tantargyak/operacios-rendszerek>
- Kóczy-Kondorosi (szerk): Operációs rendszerek mérnöki megközelítésben. Panem Könyvkiadó, 2000. ISBN:9635452500 (2. és 3.3. fejezet)
- Tanenbaum, Woodhull: Operációs rendszerek. Műszaki Könyvkiadó, 1999. (2. fejezet)
- Tanenbaum, Woodhull: Operációs rendszerek - tervezés és implementáció. Panem Kft., 2007. ISBN: 9789635454761
- Silberschatz, Galvin, Gagne: Operating System Concepts. Wiley, 2013. ISBN:9781118063330 (3., 4., 5. és 6. fejezet)
- Tanenbaum, Bos: Modern Operating Systems. Pearson, 2015. ISBN: 9780133591620 (2. fejezet)

#### **5. A tárkezelés korszerű módszerei. Lapok, szegmensek kezelése. A virtuális tárkezelés alapjai.**

##### Kiegészítés:

- Tár hierarchia, program címek kötése, virtuális memória, címleképezés, bázis-relatív címzés, utasításszámláló-relatív címzés, memória allokációs elvek, belső- és külső tördelődés, memória területek lefoglalása, szegmens szervezés, lap szervezés, asszociatív leképezés, virtuális tárkezelés szükségessége, alapvető kérdések, betöltendő lap kiválasztása, lapok elhelyezés, kiírandó lap kiválasztása lapcsere stratégiák, folyamatok lapigénye.

##### Irodalom:

- Az Operációs rendszerek tárgy oktatási segédanyagai: <https://dcs.uni-pannon.hu/oktatas/tantargyak/operacios-rendszerek>
- Kóczy-Kondorosi (szerk): Operációs rendszerek mérnöki megközelítésben. Panem Könyvkiadó, 2000. ISBN:9635452500 (3.4 fejezet)
- Tanenbaum, Woodhull: Operációs rendszerek. Műszaki Könyvkiadó, 1999. (4. fejezet)
- Tanenbaum, Woodhull: Operációs rendszerek - tervezés és implementáció. Panem Kft., 2007. ISBN: 9789635454761
- Silberschatz, Galvin, Gagne: Operating System Concepts. Wiley, 2013. ISBN:9781118063330 (8. és 9. fejezet)

- Tanenbaum, Bos: Modern Operating Systems. Pearson, 2015. ISBN: 9780133591620 (3. fejezet)

## 6. Háttértárak és kezelésük. Állományok kezelése. Az elosztott állománykezelés alapjai.

### Kiegészítés:

- Háttértár típusok, merevlemez felépítése, lemezműveletek ütemezése, RAID, fájl, könyvtár, állományok tárolása a lemezen: állomány blokkok allokációja, szabad blokkok nyilvántartása, műveletek állományokon, osztott állománykezelés, hozzáférés szabályozás, állománynév leképezés, műveletek távoli állományokon: RPC és helyi átmeneti táarak.

### Irodalom:

- Az Operációs rendszerek tárgy oktatási segédanyagai: <https://dcs.uni-pannon.hu/oktatas/tantargyak/operacios-rendszerek>
- Kóczy-Kondorosi (szerk): Operációs rendszerek mérnöki megközelítésben. Panem Könyvkiadó, 2000. ISBN:9635452500 (2.3. és 3.4. fejezet)
- Tanenbaum, Woodhull: Operációs rendszerek. Műszaki Könyvkiadó, 1999. (5. fejezet)
- Tanenbaum, Woodhull: Operációs rendszerek - tervezés és implementáció. Panem Kft., 2007. ISBN: 9789635454761
- Silberschatz, Galvin, Gagne: Operating System Concepts. Wiley, 2013. ISBN:9781118063330 (10., 11. és 12. fejezet)
- Tanenbaum, Bos: Modern Operating Systems. Pearson, 2015. ISBN: 9780133591620 (4. és 5. fejezet)

## 7. A fizikai és az adatkapcsolati réteg jellemzése, legfontosabb feladatai (átviteli közegek fajtái és összehasonlítása, fizikai és logikai topológiák, keretek struktúrája, MAC-cím szerepe, adattovábbítás módjai switch esetében)

### Irodalom:

- A Számítógép-hálózatok tárgy oktatási segédanyagai a Moodle rendszerben: <https://oktatas.mik.uni-pannon.hu/>
- Cisco Networking Academy: CCNA (R&S vagy CCNAv7) Introduction to Networks (netacad.com)
- Cisco Networking Academy: CCNA (R&S vagy CCNAv7) Routing & Switching Essentials (netacad.com)
- Andrew S. Tanenbaum - David J. Wetherall: Számítógép-hálózatok, Panem 2013, ISBN: 9789635455294

## 8. A hálózati réteg jellemzése, legfontosabb feladatai (IPv4 és IPv6 címek struktúrája, címzési típusok, alapértelmezett átjáró szerepe, publikus és privát címek, VLSM, alhálózat-számítás gyakorlati példával, irányítóprotokollok szerepe és fajtái)

### Irodalom:

- A Számítógép-hálózatok tárgy oktatási segédanyagai a Moodle rendszerben: <https://oktatas.mik.uni-pannon.hu/>
- Cisco Networking Academy: CCNA (R&S vagy CCNAv7) Introduction to

Networks (netacad.com)

- Cisco Networking Academy: CCNA (R&S vagy CCNAv7) Routing & Switching Essentials (netacad.com)
- Andrew S. Tanenbaum - David J. Wetherall: Számítógép-hálózatok, Panem 2013, ISBN: 9789635455294

**9. A szállítási réteg jellemzése, legfontosabb feladatai (TCP és UDP áttekintése, portszámok szerepe, a TCP kapcsolat felépítése és bontása, átvitel megbízhatóságának kérdése, csúszóablakos áramlásvezérlés)**

**Irodalom:**

- A Számítógép-hálózatok tárgy oktatási segédanyagai a Moodle rendszerben: <https://oktatas.mik.uni-pannon.hu/>
- Cisco Networking Academy: CCNA (R&S vagy CCNAv7) Introduction to Networks (netacad.com)
- Cisco Networking Academy: CCNA (R&S vagy CCNAv7) Routing & Switching Essentials (netacad.com)
- Andrew S. Tanenbaum - David J. Wetherall: Számítógép-hálózatok, Panem 2013, ISBN: 9789635455294

**10. A szoftver, mint termék. Alapvető szoftvergyártási modellek. A szoftvertervezés folyamata. Nagy rendszerek fejlesztésének lépései, azok jellemzői. Iteratív szoftverfejlesztési módszertanok jellemzői, inkrementális teljesítés, extrém programozás, spirális fejlesztés.**

**Kiegészítés:**

- Mi a szoftver; mi a szoftvertechnológia; mi a szoftvergyártás; mi a szoftvergyártás modellje; szoftvergyártás általános lépései: specifikáció-követelménytervezés, tervezés és lépései, implementáció, validáció, evolúció; vízesés modell; evolúciós fejlesztés; kísérletező fejlesztés; eldobható prototípus; komponens alapú fejlesztés és lépései; iteratív szoftverfejlesztés; inkrementális teljesítés; extrém programozás; spirális fejlesztés; a szoftvertervezés lépései és folyamata.

**Irodalom:**

- A Szoftvertechnológia, Szoftvermodellezés és tesztelés tárgy oktatási segédanyagai: <https://dcs.uni-pannon.hu/oktatas/tantargyak/szoftvertechnologia>
- Ian Sommerville: Szoftverrendszerek fejlesztése. Panem kiadó, 2007. ISBN: 9789635454785 (2, 4 fejezetek)
- Roger S. Pressman. Software Engineering: A Practitioner's Approach. McGraw Hill, 2001.

**11. Az objektumorientált szoftvertervezés. Az UML diagramjai: használati esetdiagram, osztálydiagram, állapotdiagram, aktivitásdiagram, szekvenciadiagram. A Rational Unified Process alapjai (felépítés, fázisok, diszciplinák, ajánlások).**

**Kiegészítés:**

- OOA, OOT és OOP kapcsolata; OOT jellemzői; OOT előnyei; objektum és osztály definíciója; objektumok kommunikációja; általánosítás és öröklés, valamint ennek előnyei és problémái; OOT folyamata: kontextus definiálása, architektúra tervezése, objektumok azonosítása, tervezési modellek kidolgozása,



objektum interfészek specifikálása; UML: használati eset-, osztály-, állapottérkép-, szekvencia diagramok; RUP célja; RUP nézetek: dinamikus, statikus, gyakorlati; RUP fázisok: alapozás, kidolgozás, konstrukció, átmenet; RUP munkafolyamatok: üzleti modellezés, követelmények, analízis és tervezés, implementáció, tesztelés, telepítés, konfiguráció és változás menedzsment, projekt menedzsment, környezet; RUP gyakorlati útmutatók.

#### Irodalom:

- A Szoftvertechnológia, Szoftvermodellezés és tesztelés tárgy oktatási segédanyagai: <https://dcs.uni-pannon.hu/oktatas/tantargyak/szoftvertechnologia>
- Ian Sommerville: Szoftverrendszerek fejlesztése. Panem kiadó, 2007. ISBN: 9789635454785 (14 fejezet)
- Tarcali Tünde: UML a gyakorlatban

## **12. A szoftvertesztelés alapfogalmai, kód- és döntési lefedettség. Szoftvertesztelési módszerek, a tesztelés folyamata, szintjei és típusai, tesztervezési technikák. Statikus és dinamikus tesztelés összehasonlítása.**

#### Kiegészítés:

- Alapfogalmak: verifikáció, validáció, hiba detektálás, hibakeresés, bizalmi szint, statikus ellenőrzés, dinamikus ellenőrzés; kód lefedettség, partíciós tesztelés; döntési lefedettség, végrehajtási út tesztelés; szoftvertesztelési módszerek: fekete-doboz, fehér-doboz; a tesztelés folyamata: tesztervezés, tesztesetek tervezése, teszt adatok tervezése, tesztek végrehajtása, eredmények kiértékelése; a tesztelés szintjei: komponensteszt, integrációs teszt, rendszerteszt, átvételi teszt; a tesztelés típusai: verifikációs tesztelés, validációs tesztelés; tesztervezési technikák: követelmény alapú tesztelés, partíciós tesztelés, strukturális tesztelés; statikus és dinamikus tesztelés összehasonlítása, szoftvertesztelés vs. szoftvertesztelés, statikus reprezentáció vs. kód végrehajtás.

#### Irodalom:

- A Szoftvertechnológia, Szoftvermodellezés és tesztelés tárgy oktatási segédanyagai: <https://dcs.uni-pannon.hu/oktatas/tantargyak/szoftvertechnologia>
- Ian Sommerville: Szoftverrendszerek fejlesztése. Panem kiadó, 2007. ISBN: 9789635454785 (22, 23 fejezetek)
- Roger S. Pressman. Software Engineering: A Practitioner's Approach. McGraw Hill, 2001.