

A Formális nyelvek vizsga teljesítése

a) Normál

A vizsgán 60 pont szerezhető, amely két 30 pontos részből áll össze az alábbi módon:

1. Öt rövid kérdés megválaszolása egyenként 6 pontért, melyet minimum 12 pontra kell teljesíteni. A rendelkezésre álló idő 30 perc.
2. Egy tétel kidolgozása esszé szerűen 30 pontért, melyet minimum 7 pontra kell teljesíteni. A rendelkezésre álló idő 40 perc.

b) Tehetséggondozó

A vizsgán a tehetséggondozó programban résztvevők a plusz 1 kredit teljesítésért egy további tételt kapnak, melynek kidolgozása után a tételből szóban is felelnek. A felelettel 60 pont szerezhető, a tehetséggondozó kurzus teljesítéséhez legalább 35 pont szükséges (gyakorlat + szóbeli vizsga pontszám).

2017. április 5.

Formális nyelvek rövid kérdések

1. Sorolja fel az *aba* szó prefixeit!
2. Adja meg formulával az L_1L_2 nyelvet, ahol $L_1 = \{a, ab\}$ és $L_2 = \{\varepsilon, b\}$.
3. Adja meg formulával az L_1L_2 nyelvet, ahol

$$L_1 = \{a^n \mid n \geq 0\} \text{ és } L_2 = \{b^n \mid n \geq 0\}!$$

4. Igaz-e tetszőleges L_1, L_2 nyelvekre, hogy $L_1L_2 = L_2L_1$? Válaszát indokolja!
5. Adjon szükséges és elegendő feltételt arra, hogy $L_1L_2 = \emptyset$!
6. Van-e olyan L nyelv, melyre $L^* = \emptyset$? Válaszát indokolja!
7. Adjon szükséges és elegendő feltételt arra, hogy L^* véges!
8. Van-e olyan végtelen L nyelv, melyre $L^+ = L^*$? Válaszát indokolja!
9. Van-e olyan L nyelv, melyre melyre $\varepsilon \notin L$ és $L^+ = L^*$? Válaszát indokolja!
10. Melyek a nyelvekre vonatkozó reguláris műveletek és melyek a Boole műveletek?
11. Definiálja a $G = (N, \Sigma, P, S)$ generatív nyelvtanban P -t!
12. Adja meg a $G = (N, \Sigma, P, S)$ nyelvtan közvetlen levezetési relációjának definícióját!
13. Adja meg az aritmetikai kifejezést generáló G_{ar} nyelvtant és az $a * (a + a)$ szó egy levezetését!
14. Ismertesse a generatív nyelvtanok esetén alkalmazott jelölésbeni megállapodást!
15. Az 1-típusú (környezetfüggő) nyelvtan definíciója.
16. A 3-típusú (reguláris) nyelvtan definíciója.
17. Igaz-e, hogy minden 2-típusú nyelvtan 1-típusú is? Válaszát indokolja a megfelelő nyelvtanok definícióival! (A tartalmazási diagram nem indoklás.)
18. Igaz-e, hogy minden 3-típusú nyelvtan 2-típusú is? Válaszát indokolja a megfelelő nyelvtanok definícióival! (A tartalmazási diagram nem indoklás.)
19. A determinisztikus automata definíciója (csak a szintaxis).
20. Az $M = (Q, \Sigma, \delta, q_0, F)$ determinisztikus automata konfigurációinak definíciója és egy adott konfiguráció jelentése.
21. Az $M = (Q, \Sigma, \delta, q_0, F)$ nemdeterminisztikus automata $\vdash_M$ átmeneti relációjának definíciója.

22. Az $M = (Q, \Sigma, \delta, q_0, F)$ nemdeterminisztikus automatával ekvivalens determinisztikus automata Q' állapot-halmazának és δ' átmenet-függvényének definíciója.
23. Legfeljebb hány állapota van egy n állapotú nemdeterminisztikus automatával ekvivalens determinisztikus automatának? Válaszát indokolja!
24. Az $M = (Q, \Sigma, \delta, q_0, F)$ nemdeterminisztikus automatával ekvivalens teljesen definiált automata definíciója. Válaszát indokolja!
25. Legfeljebb hány állapota van egy n állapotú nemdeterminisztikus automatával ekvivalens teljesen definiált automatának? Válaszát indokolja!
26. A minimális automata definíciója.
27. $A \equiv$ reláció definíciója és három tulajdonsága.
28. $A \equiv$ kongruencia kiszámításának algoritmusa.
29. A reguláris kifejezés és az általa meghatározott nyelv definíciója.
30. Adja meg reguláris kifejezéssel a következő nyelvet: azon $\{a, b, c\}$ feletti szavakból áll, melyek hossza legalább egy.
31. Adja meg reguláris kifejezéssel a következő nyelvet: azon $\{a, b\}$ feletti szavakból áll, melyek hossza legalább 3 és jobbról a második betű b .
32. Adja meg reguláris kifejezéssel a következő nyelvet: azon $\{a, b\}$ feletti szavakból áll, melyek hossza páratlan szám.
33. Igaz-e, hogy minden véges nyelv reguláris? Válaszát indokolja!
34. Adja meg az $L_1 L_2$ nyelvet generáló reguláris nyelvtant, ha $L_i = L(G_i)$ a $G_i = (N_i, \Sigma, P_i, S_i)$ reguláris nyelvtanra ($i = 1, 2$)!
35. Adja meg az L^* nyelvet generáló reguláris nyelvtant, ha $L = L(G)$ a $G = (N, \Sigma, P, S)$ reguláris nyelvtanra!
36. A $G = (N, \Sigma, P, S)$ reguláris nyelvtan minden szabálya $A \rightarrow aB$ vagy $A \rightarrow \varepsilon$ alakú. Adja meg az $L(G)$ -t felismerő automata definícióját!
37. Hogyan írható fel a Kleene tétel bizonyításában $L(M)$ az $L_{i,j}^{(k)}$ nyelvek segítségével?
38. A Kleene tétel bizonyításában szereplő $L_{i,j}^{(k)}$ nyelv definíciója.
39. A Kleene tétel bizonyításában szereplő $L_{i,j}^{(k)}$ nyelv alakja a $k = 0$ esetben.
40. A reguláris nyelvekre vonatkozó pumpáló lemma.
41. Alkalmas-e a reguláris nyelvekre vonatkozó pumpáló lemma annak igazolására, hogy egy nyelv 3 típusú? Válaszát indokolja!
42. Adjon meg olyan L környezetfüggetlen nyelvet, amelyik nem 3 típusú! Milyen eszközzel bizonyítaná, hogy L nem reguláris?

43. Zártak-e a reguláris nyelvek a konkatenációra? Válaszát indokolja!
44. Zártak-e a reguláris nyelvek az iterációra? Válaszát indokolja!
45. Az $M_i = (Q_i, \Sigma, \delta_i, q_i, F_i)$ ($i = 1, 2$) determinisztikus automaták direkt szorzata átmenetfüggvényének definíciója.
46. Hogyan kell megadni az $M_i = (Q_i, \Sigma, \delta_i, q_i, F_i)$ ($i = 1, 2$) determinisztikus automaták direkt szorzatának végállapot-halmazát ahhoz, hogy a direkt szorzat az $L(M_1) \cup L(M_2)$ nyelvet ismerje fel?
47. Hogyan kell megadni az $M_i = (Q_i, \Sigma, \delta_i, q_i, F_i)$ ($i = 1, 2$) determinisztikus automaták direkt szorzatának végállapot-halmazát ahhoz, hogy a direkt szorzat az $L(M_1) \setminus L(M_2)$ nyelvet ismerje fel?
48. Zártak-e a reguláris nyelvek a metszetre? Válaszát indokolja!
49. Zártak-e a reguláris nyelvek a komplementer képzésre? Válaszát indokolja!
50. Igaz-e, hogy ha egy L nyelv reguláris, akkor minden $L' \subseteq L$ is reguláris? Válaszát indokolja!
51. Igaz-e, hogy ha $L_1 \cup L_2$ reguláris, akkor mind L_1 , mind L_2 reguláris? Válaszát indokolja!
52. Létezik-e olyan algoritmus, amely tetszőleges reguláris nyelvről eldönti, hogy üres-e? Válaszát indokolja!
53. Létezik-e olyan algoritmus, amely tetszőleges reguláris nyelvről eldönti, hogy végtelen-e? Válaszát indokolja!
54. Létezik-e olyan algoritmus, amely tetszőleges L_1 és L_2 reguláris nyelvekről eldönti, hogy $L_1 \subseteq L_2$ teljesül-e? Válaszát indokolja!
55. A bal oldali levezetés definíciója.
56. Megadható-e olyan $A \Rightarrow^* w$ (környezetfüggetlen) levezetés, amelyre nem teljesül, hogy $A \Rightarrow_l^* w$? Válaszát indokolja!
57. Adja meg az $X \in (N \cup \Sigma)$ gyökerű derivációs fák D_X halmazának definícióját!
58. Mi az $X \in (N \cup \Sigma)$ gyökerű derivációs fák D_X halmaza, ha $X \in \Sigma$?
59. Az $X \in (N \cup \Sigma)$ gyökerű derivációs fa határának definíciója.
60. Adja meg a G környezetfüggetlen nyelvtan által generált nyelvet a derivációs fák és azok határa segítségével!
61. Az egyértelmű (környezetfüggetlen) nyelvtan definíciója.
62. Adjon példát nem egyértelmű nyelvtanra!
63. Az egyértelmű (környezetfüggetlen) nyelv definíciója.

64. Adjon példát nem egyértelmű nyelvre!
65. A használható szimbólum definíciója (környezetfüggetlen nyelvtanban).
66. A produktív nemterminális definíciója.
67. Az elérhető szimbólum definíciója.
68. A ε -mentes (környezetfüggetlen) nyelvtan definíciója.
69. Igaz-e, hogy minden ε -mentes 2-típusú nyelvtan 1-típusú is? Válaszát indokolja!
70. Igaz-e, hogy minden 2-típusú nyelv 1-típusú is? Válaszát indokolja! (A tartalmazási diagram nem indoklás.)
71. A Chomsky-normálforma definíciója.
72. A veremautomata definíciója (csak a szintaxis).
73. A $P = (Q, \Sigma, \Gamma, \delta, q_0, Z_0, F)$ veremautomata $\vdash_P$ átmeneti relációjának definíciója.
74. A veremautomata által végállapotokkal felismert nyelv definíciója.
75. A veremautomata által üres veremmel felismert nyelv definíciója.
76. Igaz-e, hogy bármely P veremautomata esetén $L_f(P) = L_\emptyset(P)$? Válaszát indokolja!
77. Igaz-e, hogy minden veremautomata ekvivalens egy üres veremmel felismerő egyállapotú veremautomatával? Válaszát indokolja!
78. Igaz-e, hogy minden környezetfüggetlen nyelv felismerhető egy legfeljebb három állapotú veremautomatával végállapotokkal? Válaszát indokolja!
79. A determinisztikus veremautomata definíciója (csak a szintaxis).
80. Igaz-e, hogy bármely véges nyelv felismerhető determinisztikus veremautomatával üres veremmel? Válaszát indokolja!
81. Adja meg a reguláris nyelvek, a determinisztikus nyelvek és a környezetfüggetlen nyelvek egymáshoz való viszonyát!
82. A környezetfüggetlen nyelvekre vonatkozó pumpáló lemma.
83. Adjon meg olyan L környezetfüggő nyelvet, amelyik nem környezetfüggetlen! Milyen eszközzel bizonyítaná, hogy L nem környezetfüggetlen?
84. Adja meg az L^* nyelvet generáló környezetfüggetlen nyelvtant, ha $L = L(G)$ a $G = (N, \Sigma, P, S)$ környezetfüggetlen nyelvtanra!
85. Zártak-e a környezetfüggetlen nyelvek a metszetre? Válaszát indokolja!
86. Zártak-e a környezetfüggetlen nyelvek a komplementer képzésre? Válaszát indokolja!

87. Adjon meg olyan műveletet, amelyre a környezetfüggetlen nyelvek nem zártak, de a determinisztikus környezetfüggetlen nyelvek zártak.
88. Adjon meg olyan műveleteket, amelyekre a determinisztikus környezetfüggetlen nyelvek nem zártak, de a környezetfüggetlen nyelvek zártak.
89. Igaz-e, hogy minden L környezetfüggetlen nyelvhez van olyan k szám, hogy L akkor és csak akkor nem üres, ha tartalmaz legfeljebb k hosszúságú szót? Válaszát indokolja!
90. Adjon meg olyan, környezetfüggetlen nyelvekre vonatkozó kérdéseket, amelyek nem dönthetők el algoritmikusan!
91. A Turing gép definíciója (csak a szintaxis)!
92. Milyen feltétel mellett teljesül egy $M = (Q, \Sigma, \Gamma, q_0, \delta, F)$ Turing gépben a $\triangleright \alpha p a \beta \vdash \triangleright \alpha q b \beta$ átmenet?
93. Milyen feltétel mellett teljesül egy $M = (Q, \Sigma, \Gamma, q_0, \delta, F)$ Turing gépben a $\triangleright \alpha p a \beta \vdash \triangleright \alpha b q \beta$ átmenet?
94. Milyen feltétel mellett teljesül egy $M = (Q, \Sigma, \Gamma, q_0, \delta, F)$ Turing gépben a $\triangleright \alpha p a \vdash \triangleright \alpha b q B$ átmenet?
95. Igaz-e, hogy a Turing gép minden olyan konfigurációjára van rákövetkező, amelyik nem végkonfiguráció? Válaszát indokolja!
96. Adja meg az $M = (Q, \Sigma, \Gamma, q_0, \delta, F)$ Turing gép konfigurációjának definícióját!
97. Adja meg az $M = (Q, \Sigma, \Gamma, q_0, \delta, F)$ Turing gép kezdő és végkonfigurációjának definícióját!
98. Adja meg az $M = (Q, \Sigma, \Gamma, q_0, \delta, F)$ Turing géppel felismert nyelv definícióját!
99. Adja meg a rekurzívan felsorolható nyelv definícióját!
100. Adja meg a rekurzív nyelv definícióját!
101. Adja meg az $M = (Q, \Sigma, \Gamma, q_0, \delta, F)$ k -szavas Turing gép konfigurációjának definícióját!
102. Adja meg az $M = (Q, \Sigma, \Gamma, q_0, \delta, F)$ k -szavas Turing géppel felismert nyelv definícióját!
103. A Turing gépekkel felismerhető és a k -szavas Turing gépekkel felismerhető nyelvek osztályaira vonatkozó tétel.
104. Adja meg a nemdeterminisztikus Turing gép átmenetfüggvényét!
105. A Turing gépekkel felismerhető és a nemdeterminisztikus Turing gépekkel felismerhető nyelvek osztályaira vonatkozó tétel.
106. Hogyan viszonyul egymáshoz a 0-típusú nyelvek osztálya és a k -szavas Turing gépekkel felismert nyelvek osztálya? Válaszát röviden indokolja!

Formális nyelvek tételek

1. Generatív nyelvtan definíciója, levezetés, a nyelvtan által generált nyelv fogalma. Jelölések, a Chomsky nyelvtan- és nyelvosztályok tartalmazási digramjai.
2. Véges automata fogalma, felismert nyelv, a nemdeterminisztikus és a determinisztikus automaták ekvivalenciája.
3. A nemdeterminisztikus és az ε -átmenetes nemdeterminisztikus automaták ekvivalenciája.
4. Nyelvek megadása reguláris kifejezéssel. A reguláris kifejezéssel reprezentálható nyelvek 3 típusúak.
5. A 3 típusú nyelvek felismerhetők automatával.
6. Az automatával felismerhető nyelvek reprezentálhatók reguláris kifejezéssel (Kleene tétele).
7. A pumpáló lemma reguláris nyelvekre és következményei.
8. A reguláris nyelvek zártági tulajdonságai (reguláris műveletek, Boole műveletek), automaták direkt szorzata.
9. Eldöntési kérdések reguláris nyelvekre.
10. Környezetfüggetlen nyelvtanok levezetési módjai (általános, bal- és jobb oldali) és ezek kapcsolata.
11. A derivációs fa fogalma, levezetések és derivációs fák közötti kapcsolatok.
12. Egyértelmű nyelvtanok és nyelvek.
13. A fölösleges szimbólumok elhagyása (definíciók és algoritmusok).
14. Környezetfüggetlen nyelvtanok ε -mentesítése (definíció és algoritmus).
15. Környezetfüggetlen nyelvtanok Chomsky-normálalakra hozása (definíció és algoritmus).
16. Veremautomata fogalma, felismerés végállapottal és üres veremmel, ezek ekvivalenciája.
17. A környezetfüggetlen nyelvek felismerhetők veremautomatával.
18. A veremautomatákkal felismerhető nyelvek környezetfüggetlenek.
19. A pumpáló lemma környezetfüggetlen nyelvekre (Bar-Hillel lemma) és következményei.
20. A környezetfüggetlen nyelvek zártági tulajdonságai (reguláris műveletek, Boole műveletek, reguláris nyelvvel való metszet).

- 21. Eldöntési kérdések környezetfüggetlen nyelvekre.
- 22. A Turing gép és az általa felismert nyelv fogalma.
- 23. A k -szavas és a nemdeterminisztikus Turing gép.
- 24. Az általános (0-típusú) nyelvek és a Turing gépek ekvivalenciája.

2017. április 5.