


МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ТЕРНОПІЛЬСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ ІНВЕРСИТЕТ
імені ІВАНА ПУЛЮЯ

УХВАЛЕНО

Науково-технічною радою ТНТУ
протокол № 08 від 02.04, 2025 р
Проректор з наукової роботи

Павло МАРУЩАК

ЗАТВЕРДЖЕНО

Голова приймальної комісії
Микола МИТНИК
«02» квітня 2025 р



ПРОГРАМА

вступу на навчання для здобуття ступеня доктора філософії

Галузь знань: G Інженерія, виробництво та будівництво.

Спеціальність: G7 Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка.

Освітньо-наукова програма: Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології.

ТЕРНОПІЛЬ – 2025

ЗМІСТ

I. ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

II. ПОРЯДОК ПРОВЕДЕННЯ СПІВБЕСІДИ

III. КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ СПІВБЕСІДИ

IV. ЗМІСТ ПРОГРАМИ ВСТУПНОГО ІСПИТУ

V. ПОРЯДОК ПРОВЕДЕННЯ ТА КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ВСТУПНОГО ІСПИТУ

VI. ВИМОГИ ДО НАПИСАННЯ ДОСЛІДНИЦЬКОЇ ПРОПОЗИЦІЇ

VII. ОСКАРЖЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ВСТУПНИХ ВИПРОБУВАНЬ

ДОДАТКИ

I. ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

Програма вступу на навчання для здобуття ступеня доктора філософії складена відповідно до Порядку підготовки здобувачів вищої освіти ступеня доктора філософії та доктора наук у вищих навчальних закладах (наукових установах), затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 23 березня 2016 р № 261, Положення про підготовку здобувачів вищої освіти ступеня доктора філософії та доктора наук у Тернопільському національному технічному університеті імені Івана Пулюя <https://docs.tntu.edu.ua/base/document?id=1112> та Правил прийому до аспірантури Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя у <https://tntu.edu.ua/storage/pages/00000314/tntu-pp2025-dodatky.pdf>.

Вступ на навчання до аспірантури здійснюється за результатами співбесіди та вступного іспиту зі спеціальності.

II. ПОРЯДОК ПРОВЕДЕННЯ СПІВБЕСІДИ

Метою співбесіди є оцінювання спроможності вступників застосовувати набуті знання у науковому дослідженні за обраною спеціальністю. Результати співбесіди є підставою для допуску до наступного етапу вступного випробування.

Співбесіда проводиться в усній формі. На співбесіді відбувається презентація дослідницької пропозиції чи розгляд наукових праць (не менше однієї фахової статті категорії Б чи статті у періодичних наукових виданнях, проіндексованих у базах даних Web of Science Core Collection та/або Scopus, крім видань держави, визнаної Верховною Радою України державою-агресором) та не менше двох тез доповідей, які відповідають обраній спеціальності. Результати співбесіди зазначаються у протоколі співбесіди (додаток Б).

Попередньо члени предметної комісії ознайомлюються із мотиваційними листами вступників. Оцінюються мотиваційні листи лише щодо тих вступників, які мають однаковий конкурсний бал у рейтинговому списку (додаток 7 до Правил прийому на навчання до Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя в 2025 році).

За результатами співбесіди, розгляду поданих наукових праць щодо їх відповідності обраному напряму дослідження або розгляду поданого наукового тексту предметна комісія приймає рішення про те, що вступника «рекомендовано» або «не рекомендовано» до участі в наступних вступних випробуваннях.

Особи, які без поважних причин не з'явилися на співбесіду у визначений час та особи щодо яких комісія прийняла рішення «не рекомендовано» до вступного іспиту зі спеціальності не допускаються і не беруть участь у конкурсному відборі.

Дослідницька пропозиція та/або копії наукових публікацій вступника надаються предметній комісії, яка проводить співбесіду.

Під час проходження співбесіди вступник може:

- поділитися попереднім науковим досвідом (наявності наукових публікацій, участі у наукових заходах та наукових проєктах, наукових конкурсах, наукових школах, роботи в наукових гуртках);

- висловлюватися з приводу бажаного напрямку наукових досліджень, наукової спеціальності, ймовірного наукового керівника, можливості участі в програмах академічної мобільності, стажуваннях, у тому числі за кордоном тощо;

- користуватися копіями наукових публікацій для підтвердження тих чи інших висловлених положень, обчислень та цитування думок інших вчених, на висновки яких посилається автор під час проведеного дослідження.

Під час проходження співбесіди вступник повинен:

- бути спроможним пояснити та аргументувати наукові результати, отримані автором під час попереднього наукового досвіду, викладеного у наукових публікаціях (у тому числі визначення особистого внеску в публікаціях, виконаних у співавторстві), чи наукової розвідки, здійсненої у вигляді дослідницької пропозиції (актуальність обраної тематики, ступінь її розробленості у вітчизняній і зарубіжній науці, наявність власних оригінальних висновків щодо наявних положень чи концепцій, які стосуються предмету дослідження тощо);

- представити бачення проведення майбутнього наукового дослідження, його проміжних та кінцевих результатів, а також можливості їхнього впровадження у різні сфери людської діяльності за спеціальністю;

- продемонструвати розуміння засад наукової-дослідної роботи (основ культури мовлення, академічного письма, етики наукової діяльності, методології наукових досліджень).

За потреби предметна комісія може ставити уточнюючі питання.

III. КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ СПІВБЕСІДИ

При визначенні результатів співбесіди та для прийняття рішення про рекомендацію або не рекомендацію до подальшого проходження вступником до аспірантури вступних випробувань предметна комісія враховує:

- уміння обґрунтувати свою думку;
- уміння виявляти теоретичні та практичні проблеми певної наукової сфери;
- здатність формулювати завдання задля поставлених цілей наукового дослідження;
- уміння аналізувати та систематизувати наукові джерела та інформацію з них, розуміння основних наукових концепцій, які існують за обраним напрямом наукового дослідження;
- вміння коректно, стисло, точно відповідати на запитання.

Рішення про те, щоб вступника НЕ рекомендувати до подальшого проходження вступних випробувань предметною комісією може бути прийняте у разі, якщо:

1. Вступник не може обґрунтувати актуальність, об'єкт, завдання, предмет та методи дослідження, відображені у наукових публікаціях (дослідницькій пропозиції);
2. Відповіді на уточнюючі питання не відображають розуміння основ ведення науково-дослідної роботи;
3. Більшість відповідей на запитання неточні або неправильні;
4. Існують обґрунтовані сумніви щодо самостійного виконання дослідницької пропозиції, що підтверджено низкою питань особи, яка проводить співбесіду, із фіксуванням у протоколі співбесіди.

I V. ЗМІСТ ПРОГРАМИ ВСТУПНОГО ІСПИТУ ЗІ СПЕЦІАЛЬНОСТІ

G7 «АВТОМАТИЗАЦІЯ, КОМП'ЮТЕРНО-ІНТЕГРОВАНІ ТЕХНОЛОГІЇ ТА РОБОТОТЕХНІКА»

Метою складання вступного іспиту зі спеціальності є перевірка й оцінювання знань вступників із основ автоматизації, комп'ютерно-інтегрованих технологій та робототехніки.

Програму вступного іспиту складено в обсязі програм попередніх рівнів вищої освіти зі спеціальності «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка», що відображає кваліфікаційні вимоги до теоретичних знань та практичних навичок вступників до аспірантури, а також свідчить про їх компетентну

здатність застосовувати набуті вміння при проведенні наукових досліджень. Основу програми склали ключові положення таких дисциплін як: «Електроніка і мікросхемотехніка», «Мікропроцесорні пристрої та інформаційно-вимірювальні прилади», «Смарт технології та промисловий інтернет речей» і «Штучний інтелект», на основі яких складається перелік питань вступного іспиту й формуються екзаменаційні білети.

1. НАЗВА ТЕМАТИЧНОГО БЛОКУ (ДИСЦИПЛІНИ)

1. Дисципліна «Електроніка і мікросхемотехніка»

Запитання:

1. Які пристрої називають напівпровідниковими діодами?
2. Який пристрій називають тунельним діодом?
3. Як позначається на схемі n-p-n – транзистор?
4. Як позначається на схемі p-n-p – транзистор?
5. Як позначається на схемі складений транзистор за схемою Шиклаї?
6. Як позначається на схемі складений транзистор за схемою Дарлінгтона?
7. Як позначається на схемі біполярний транзистор з ізольованим затвором (БТІЗ)?
8. Як позначається на схемі польовий транзистор із статичною індукцією (СІТ)?
9. Як позначається на схемі МДН-транзистор з каналом вбудованим n-типу?
10. Як позначається на схемі МДН-транзистор з каналом вбудованим p-типу?
11. Як позначається на схемі МДН-транзистор з каналом індукованим n –типу?
12. Як позначається на схемі МДН-транзистор з каналом індукованим p –типу?
13. Який з тиристорів є приладом, що керується як при позитивній, так і при негативній напрузі на ньому?
14. Який з тиристорів є приладом, що не тільки вмикається, але й вимикається керуючим сигналом: вмикається як звичайний тиристор, а вимикається подачею в коло керування імпульсу від'ємної напруги, чим забезпечується переривання струму в структурі за рахунок відведення об'ємного заряду з бази?
15. Який з тиристорів є приладом, що керується світловим потоком?
16. Як позначається на схемі електростатичний тиристор?
17. Як позначається на схемі запірний тиристор з МОН-керуванням?
18. До якої групи за складністю відноситься інтегральна мікросхема що має від 30 до 150 елементів?
19. До якої групи за складністю відноситься інтегральна мікросхема що має від 150 до 1000 елементів?
20. До якої групи за складністю відноситься інтегральна мікросхема що має понад 1000 елементів?
21. До якого типу належать інтегральні мікросхеми, що виконують функції перетворення й обробки електричних сигналів, які змінюються за законом безперервної функції?
22. До якого типу належать інтегральні мікросхеми, що виконують функції перетворення й обробки електричних сигналів, які змінюються за законом дискретної функції?

23. Що називається електронним підсилювачем?
24. Який напівпровідниковий пристрій є основним підсилювальним елементом у підсилювачі?
25. Які, за видом зв'язку між джерелом сигналу, каскадами та навантаженням, підсилювачі можуть використовуватися тільки у підсилювачах змінного струму?
26. У яких підсилювачах відносно великі зміни напруги на навантаженні забезпечуються при незначних змінах вхідного та вихідного струмів?
27. У яких підсилювачах протікання струму необхідного значення у вихідному колі відбувається за малих значень напруги у вхідному та вихідному колах?
28. У яких підсилювачах забезпечується максимальна потужність як у вхідному, так і у вихідному колах?
29. Яка характеристика являє собою залежність вихідної напруги від вхідної?
30. Яка характеристика являє собою залежність коефіцієнта підсилення за напругою від кругової частоти?
31. Як називається режим роботи підсилювача за постійним струмом, що характеризується струмом спокою та напругою спокою вихідного кола?
32. До якого класу відносяться підсилювачі, в яких коефіцієнт корисної дії знаходиться в межах $\eta=0,25+0,3$, а нелінійні спотворення мінімальні?
33. До якого класу відносяться підсилювачі, в яких коефіцієнт корисної дії знаходиться в межах $\eta=0,6+0,7$, а нелінійні спотворення мінімальні?
34. До якого класу відносяться підсилювачі, в яких коефіцієнт корисної дії може наближатись до $\eta \approx 0,85$, а нелінійні спотворення мінімальні?
35. Як позначається на електричній схемі увімкнення транзистора схема задання напруги зміщення фіксованою напругою?
36. Як позначається на електричній схемі увімкнення транзистора схема задання зміщення додатковим джерелом живлення?
37. Як позначається на електричній схемі увімкнення транзистора схема підсилювача із температурною стабілізацією?
38. Як позначається на електричній схемі увімкнення транзистора каскад попереднього підсилення на біполярному транзисторі з спільним емітером?
39. Як позначається на електричній схемі увімкнення транзистора каскад попереднього підсилення на біполярному транзисторі з спільним колектором?
40. Як позначається на електричній схемі увімкнення транзистора каскад попереднього підсилення на біполярному транзисторі з спільною базою?
41. Як позначається на електричній схемі каскад попереднього підсилення на уніполярному транзисторі зі спільним витоком?
42. Як позначається на електричній схемі каскад попереднього підсилення на уніполярному транзисторі зі спільним стоком?
43. Як позначається на електричній схемі двотактний трансформаторний підсилювача потужності?
44. Як позначається на електричній схемі безтрансформаторний каскад підсилення на однотипних транзисторах?
45. Як позначається на електричній схемі найпростіший каскад підсилення на транзисторах різного типу провідності?

46. Як позначається на електричній схемі найпростіший безтрансформаторний каскад підсилення на транзисторах різного типу провідності у режимі класу АВ?
47. Як позначається на електричній схемі найпростіший вибірковий (резонансний) підсилювач?
48. Для чого використовується диференціальні каскади підсилення?
49. Які каскади підсилення забезпечують найбільші значення вхідного опору?
50. Що використовують для поліпшення параметрів схем побудованих на операційних підсилювачах (підвищення стабільності коефіцієнта підсилення, зменшення вхідного опору, розширення лінійної зони передатної характеристики)?
51. Як позначається на електричній схемі інвертуючий підсилювач?
52. Як позначається на електричній схемі неінвертуючий підсилювач?
53. Як позначається на електричній схемі аналоговий компаратор?
54. Як позначається на електричній схемі повторювач напруги?
55. Як позначається на електричній схемі помножувач напруги?
56. Як позначається на електричній схемі інвертуючий та неінвертуючий суматор?
57. Як позначається на електричній схемі перетворювач струму у напругу?
58. Як позначається на електричній схемі інтегратор та диференціатор?
59. Як позначається на електричній схемі компаратор?
60. Як позначається на електричній схемі одинвібратор на операційному підсилювачі?
61. Як позначається на електричній схемі автоколивальний мультивібратор на операційному підсилювачі?
62. Як позначається на електричній схемі автоколивальний мультивібратор на трансформаторі?
63. Як позначається на електричній схемі чекаючий мультивібратор на трансформаторі?
64. Як позначається на електричній схемі двотактний блокінг-генератор на трансформаторі?
65. Яка структура низькочастотного блоку живлення?
66. Яка структура імпульсного блоку живлення?
67. Як позначається на електричній схемі однофазний однопівперіодний випрямляч?
68. Як позначається на електричній схемі однофазний двопівперіодний випрямляч?
69. Як позначається на електричній схемі однофазний мостовий випрямляч?
70. Які елементи цифрової техніки називаються регістрами?
71. Які елементи цифрової техніки називаються лічильниками?
72. Які елементи цифрової техніки називаються суматорами?
73. Які елементи цифрової техніки називаються шифраторами?
74. Які елементи цифрової техніки називаються дешифраторами?
75. Який пристрій називається мультиплексором?
76. Який пристрій називається демультиплексором?
77. Який пристрій називається дешифратором?
78. Який пристрій називається суматором?
79. Який пристрій називається арифметико-логічним пристроєм (АЛП)?

80. Який пристрій називається тригером?
81. Який пристрій називається RS-тригером?
82. Який пристрій називається D-тригером?
83. Який пристрій називається JK-тригером?
84. Який пристрій називається компаратором?
85. Які електронні пристрої називаються драйверами?
86. Які електронні пристрої називаються прийомопередавачами?
87. Які електронні пристрої називаються шинними формувачами?
88. Які електронні пристрої називаються регістрами?
89. Які електронні пристрої називаються регістрами зсуву?
90. Які електронні пристрої називаються лічильниками?
91. Як на електричній схемі позначається регістр з асинхронним входом початкового встановлення виходів в «0»?
92. Як на електричній схемі позначається регістр без асинхронних входів початкового встановлення?
93. Як на електричній схемі позначається двонаправлений прийомопередавач із з-станом ліній даних?
94. Як на електричній схемі позначається драйвер з відкритим колектором?
95. Як на електричній схемі позначається драйвер з z-станом вихідних ліній Який пристрій зображений на рисунку?
96. Як на електричній схемі позначається статичний оперативний запам'ятовуючий пристрій (ОЗП)?
97. Який елемент чи пристрій є коміркою пам'яті статичних ОЗП?
98. Який елемент чи пристрій є коміркою пам'яті динамічних ОЗП?
99. Які сигнали формуються при регенерації пам'яті динамічних ОЗП?
100. Яке призначення АЦП?
101. Який принцип перетворення сигналів в паралельному АЦП?
102. Який принцип перетворення сигналів в послідовному АЦП?
103. Який принцип перетворення сигналів в АЦП послідовного наближення?
104. В чому перевага АЦП послідовного наближення в порівнянні з послідовними АЦП?
105. Яка будова АЦП послідовного наближення?
106. Чи зберігає записані дані динамічне ОЗП при відключенні живлення?
107. Чи зберігає записані дані статичне ОЗП при відключенні живлення?
108. Які елементи цифрової техніки називаються логічними елементами?
109. Які бувають цифрові інтегральні мікросхеми за схемою реалізації?
110. Як на електричній схемі позначаються логічні елементи?
111. Яким аналітичним записом буде представлена інверсія кон'юнкції?
112. Як на електричній схемі позначається логічний елемент виключаючого АБО
113. Яким аналітичним записом буде представлено виключаюче АБО?
114. Як на електричній схемі позначається логічний елемент АБО, виконаний на діодах?
115. Як на електричній схемі позначається логічний елемент І, виконаний на діодах?

116. Як на електричній схемі позначається логічний елемент НЕ, виконаний на транзисторі?

117. Як за допомогою логічних елементів реалізувати функцію

$$Y = \overline{(X1 \cdot X2)} \vee X3$$

118. Як за допомогою логічних елементів реалізувати функцію

$$Y = \overline{(X1 \vee X2)} \cdot X3$$

119. Як за допомогою логічних елементів реалізувати функцію

$$Y = \overline{(X1 \cdot X2)} \vee X3$$

120. Як за допомогою логічних елементів реалізувати функцію?

$$Y = \overline{(X1 \cdot X2)} \vee X3$$

121. Як за допомогою логічних елементів реалізувати функцію?

$$Y = \overline{(X1 \vee X2)} \cdot X3$$

122. Для чого призначені регістри з паралельним записом?

123. Які пристрої називають комбінаційними?

124. Як називають сукупність двійкових чисел?

125. Як називають позиційне положення двійкового числа в коді?

126. Де знаходиться молодший розряд у двійковому коді?

127. Що називається пороговим рівнем логічного нуля?

128. Що називається пороговим рівнем логічної одиниці?

129. Що називається напругою перемикачання?

130. З яких функціональних блоків складається ОМЕОМ 80С51?

131. Чим визначається розрядність шини даних мікропроцесора?

132. Якими характеристиками визначається частота мікропроцесора?

133. Який параметр пам'яті мікроконтролера визначає розрядність шини адрес?

134. Що є коміркою пам'яті в статичних ОЗП?

135. За допомогою якого елемента або схеми забезпечується збереження інформації в динамічних ОЗП?

136. У ПЗП якого типу є перепалювані перемички?

137. Які основні функції виконує мікропроцесор?

138. Яке призначення блоку арифметично - логічного пристрою мікропроцесора?

139. Де зберігаються більшість результатів операцій мікропроцесора?

140. Яке призначення акумулятора А мікропроцесора?

141. Для чого використовується мікросхема КР580ВВ51 (8251)?

142. Яка кількість розрядів даних передаються в послідовному коді мікросхемою КР580ВВ51 (8251)?

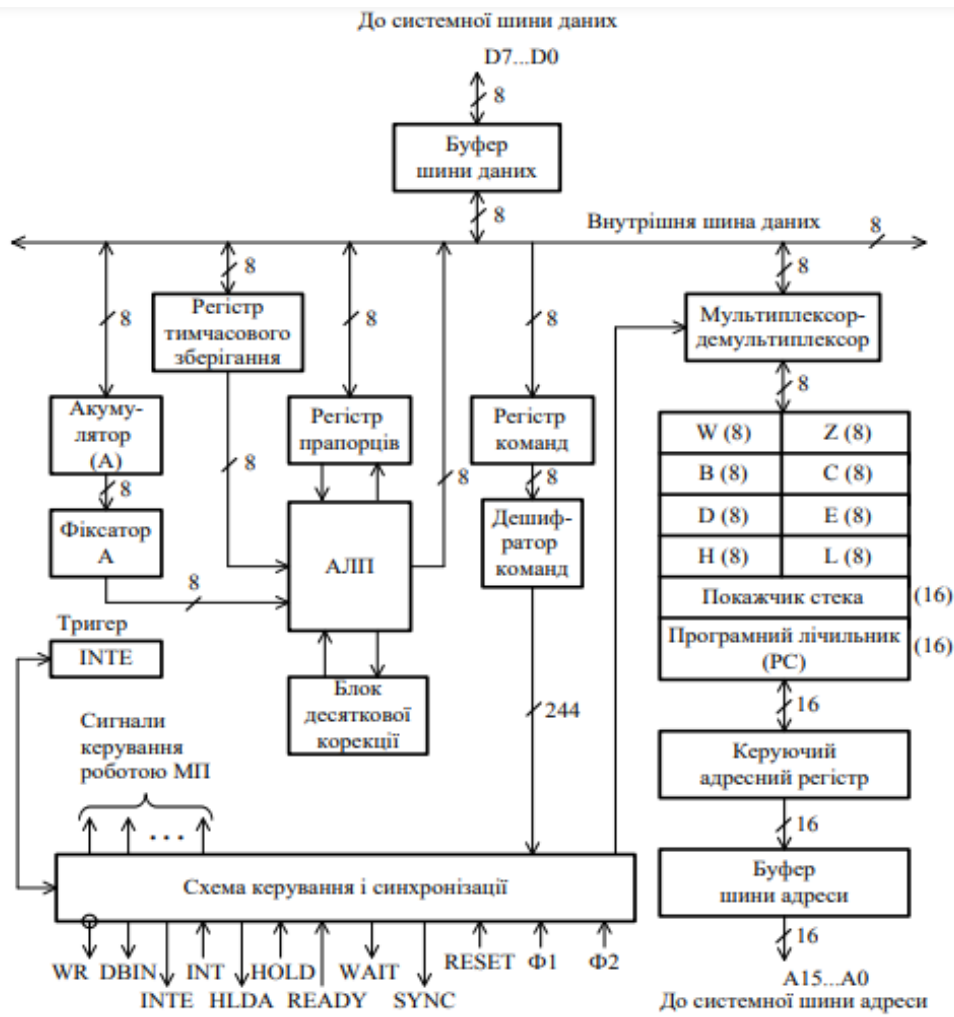
143. Скільки вихідних портів містить мікросхема КР580ВВ55 (8255)?

144. Які вихідні порти містить мікросхема КР580ВВ55 (8255) – паралельні чи послідовні?

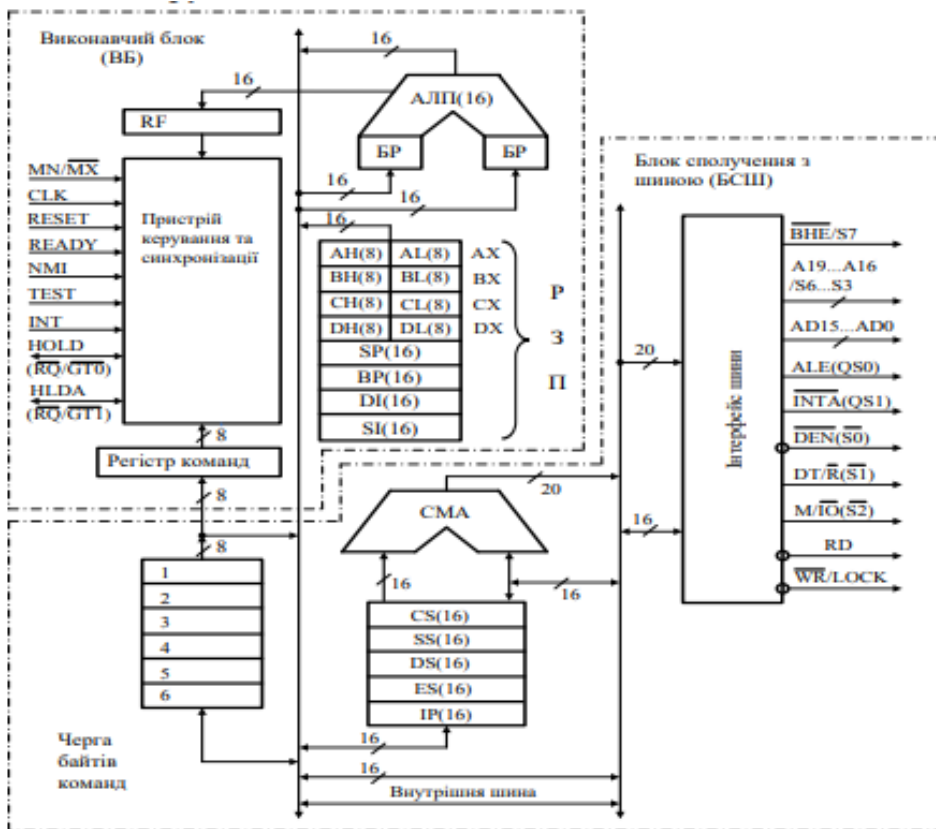
145. Яке призначення мікросхеми КР580ВВ55 (8255)?

146. Яке призначення мікросхеми КР580ВВ51 (8251)?

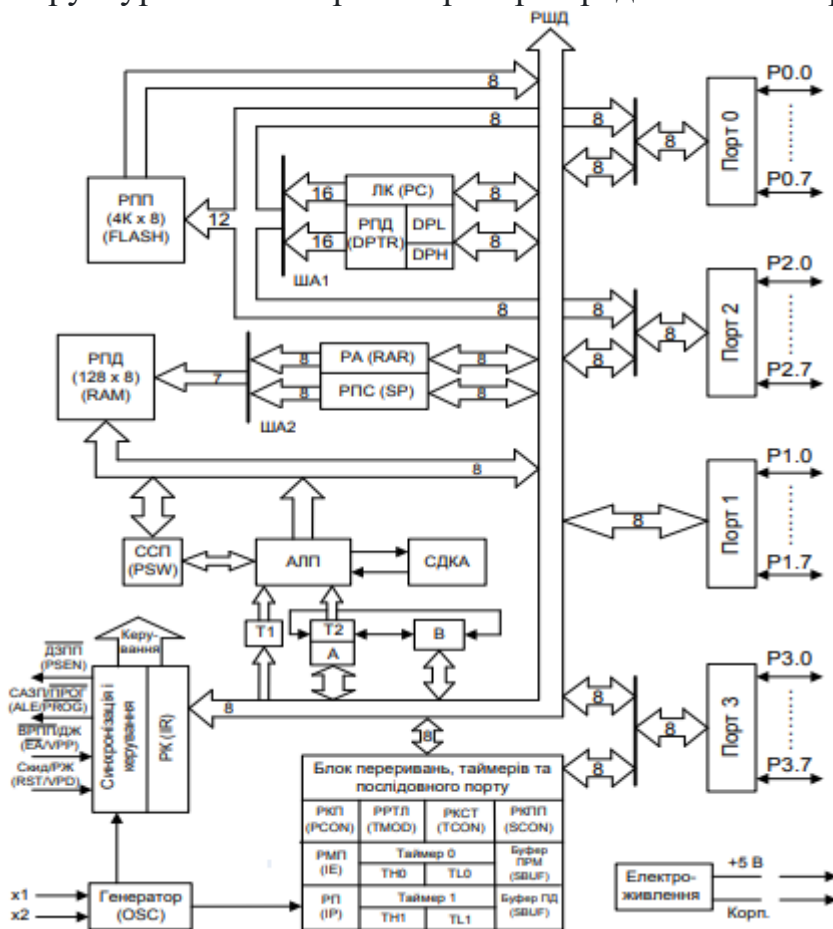
147. Структура якого мікропроцесора представлена на рисунку?



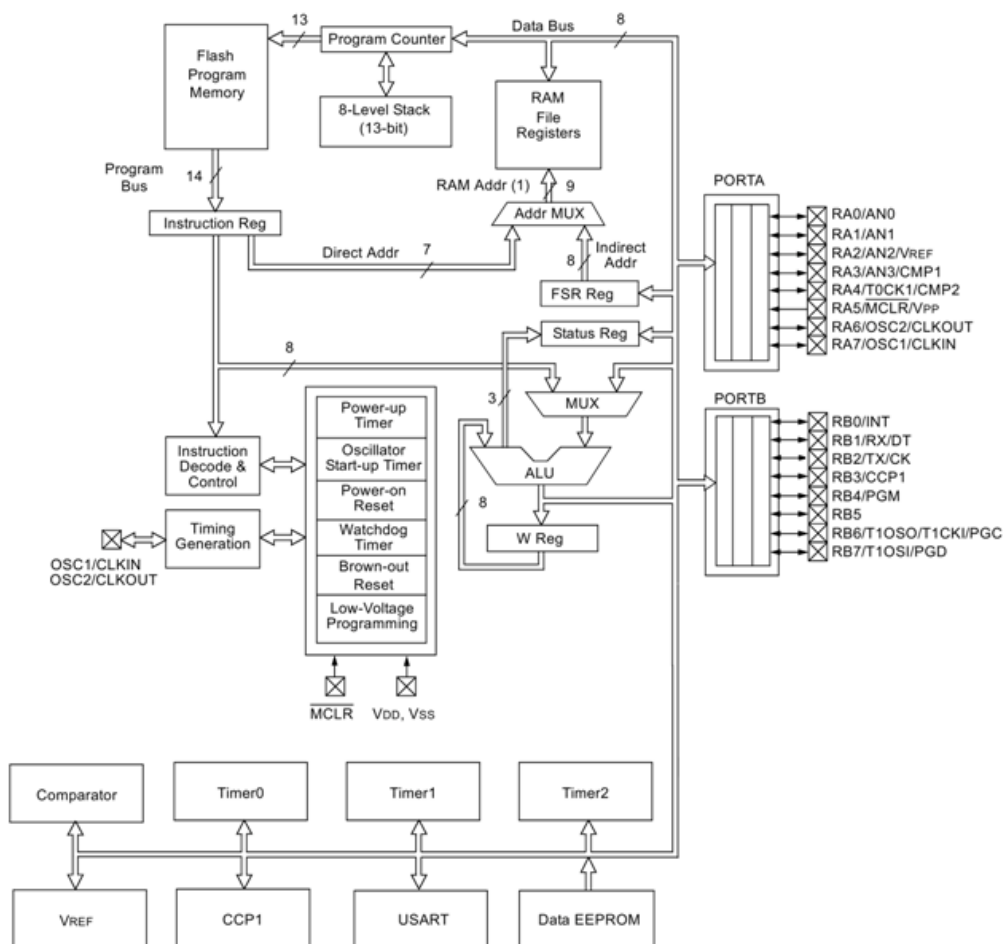
148. Структура якого мікропроцесора представлена на рисунку?



149. Структура якого мікроконтролера представлена на рисунку?



150. Структура якого мікроконтролера представлена на рисунку?



Рекомендована література

1. Болюх В. Ф., Данько В. Г. Основи електроніки і мікропроцесорної техніки: Навч. посібник. – Харків: НТУ «ХП», 2011.–257с.
2. Електроніка та мікросхемотехніка - Режим доступу: https://elib.tsatu.edu.ua/dep/enf/etem_1/4/index4.html
3. Бабич М.П., Жуков І.А. Комп'ютерна схемотехніка: Навчальний посібник.- К.:МК-Прес, 2004.-412с.
4. Войцицький А.П. Електроніка і мікросхемотехніка. Підручник. – К.: КОНДОР, 2024.
5. Сенько В.І. Електроніка і мікросхемотехніка. Т. 3. Цифрові пристрої. Підр. – К.: КОНДОР, 2023.
6. Схемотехніка електронних систем. Цифрова схемотехніка. Підручник / В.І. Бойко, А.М. Гуржій, В.Я Жушков та ін.- К.:Вища школа, 2004.-423с.
7. Цифрова схемотехніка: навчальний посібник. (2-ге видання, стереотипне) / Рябенський В. М., Жуйков В. Я., Гулий В. Д. — Львів: “Новий Світ-2000”, 2024. — 736 с.
8. Колонтаєвський Ю.П., Сосков А.Г. Промислова електроніка та мікросхемотехніка: теорія і практикум. К.: Каравела, 2021. – 496 с.
9. Гришук Ю.С. Мікропроцесорні пристрої: Навчальний посібник. – Харків: НТУ «ХП», 2007. – 280 с.

10. Цифрова схемотехніка. Частина 2. Електронні пристрої і системи: навчальний посібник / Й. Й. Білінський, П. М. Ратушний, А. О. Мельничук. – Вінниця : ВНТУ, 2017. – 171 с.
11. Буняк А. Електроніка та мікросхемотехніка. Київ – Тернопіль, 2001. - 382 с.
12. Оксанич А.П., Притчин С.Є., Вашерук О.В. Комп'ютерна електроніка. Ч. I-II. – К.: Вища школа, 2005, 456 с.

2. Дисципліна «Мікропроцесорні пристрої та інформаційно-вимірювальні прилади»

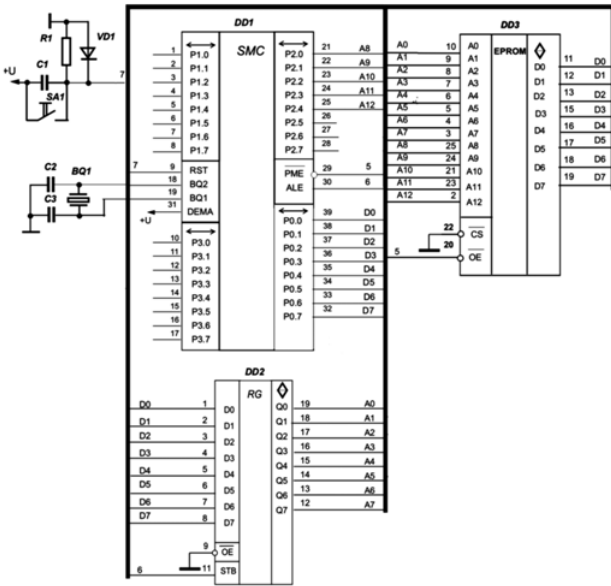
Запитання:

1. Які пристрої вводу-виводу входять до складу ОМЕОМ і8051?
2. Лінії якого з портів ОМЕОМ і8051 мають альтернативне використання?
3. До якого об'єму можливе розширення пам'яті даних та програм для і8051?
4. Які лінії ОМЕОМ і8051 використовуються для адресації нерезидентної пам'яті?
5. Яка структура резидентного ОЗП ОМЕОМ і8051?
6. Яке призначення регістра В ОМЕОМ і8051?
7. Яке призначення регістра DPTR ОМЕОМ і8051?
8. Скільки та які розряди регістра слова стану PSW використовуються для вибору поточного банку регістрів загального призначення ОМЕОМ і8051?
9. Які команди ОМЕОМ і8051 відносяться до групи команд операцій з бітами?
10. Якою командою ОМЕОМ і 8051 забезпечується звертання до зовнішньої пам'яті даних?
11. Які з команд ОМЕОМ і8051 відносяться до групи арифметичних команд?
12. Яка з команд ОМЕОМ і8051 використовується для обміну даними між акумулятором та внутрішньою пам'яттю даних?
13. До якої групи команд ОМЕОМ і8051 відносяться команди PUSH ad, POP ad, що оперують із стеком?
14. За якою з команд ОМЕОМ і8051 здійснюється зчитування з нерезидентної пам'яті програм?
15. Чим обумовлена висока швидкодія PIC контролерів?
16. Яка розрядність шини даних з ОЗП та ПЗП в PIC16C84?
17. Яка розрядність портів RA та RB в PIC16C84?
18. Для чого призначений режим SLEEP мікроконтролера PIC16C84?
19. Для чого призначений регістр W мікроконтролера PIC16C84?
20. Яку кількість ліній вводу-виводу містить мікроконтролер ATmega32?
21. Який об'єм пам'яті EEPROM містить мікроконтролер ATmega32?
22. Яка максимальна тактова частота у мікроконтролера ATmega32?
23. Які характеристики має АЦП мікроконтролера ATmega32?
24. Скільки таймерів-лічильників містить мікроконтролер ATmega32?
25. Які таймери-лічильники містить мікроконтролер ATmega32?
26. Скільки паралельних портів містить мікроконтролер ATmega32?
27. Які паралельні порти містить мікроконтролер ATmega32?
28. Яка розрядність паралельних портів мікроконтролера ATmega32?

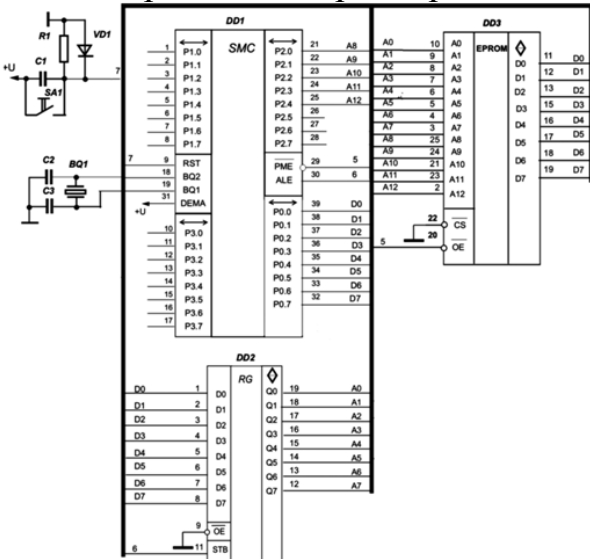
29. Які з портів мікроконтролера ATmega32 мають можливість вводу аналогових даних?
30. Чи мають лінії порту В мікроконтролера ATmega32 альтернативне призначення, крім вводу-виводу даних?
31. Чи мають лінії порту С мікроконтролера ATmega32 альтернативне призначення, крім вводу-виводу даних?
32. Чи мають лінії порту D мікроконтролера ATmega32 альтернативне призначення, крім вводу-виводу даних?
33. Яку кількість регістрів загального призначення містить мікроконтролер ATmega32?
34. Яка розрядність лічильника команд PC мікроконтролера ATmega32?
35. Яке призначення регістра SREG мікроконтролера ATmega32?
36. Яке призначення компаратора мікроконтролера ATmega32?
37. Що собою являє пам'ять EEPROM мікроконтролерів?
38. Як позначається Watchdog-таймер PIC- контролера?
39. Як позначаються регістри програмного лічильника PIC- контролера?
40. Як під'єднати обмотку реле до виводу PIC-контролера, якщо напруга живлення мікроконтролера 5 В, вихідний струм лінії його порту 5 mA, номінальна напруга реле 12 В, струм спрацювання реле 20 mA?
41. Який регістр мікроконтролера ATmega32 виконує функцію акумулятора?
42. Яка розрядність таймера-лічильника T0 мікроконтролера ATmega32?
43. Яка розрядність таймера-лічильника T1 мікроконтролера ATmega32?
44. Яка розрядність таймера-лічильника T2 мікроконтролера ATmega32?
45. Що собою являє інтерфейс USART мікроконтролера ATmega32?
46. Яке призначення команди ADD Rd, Rr мікроконтролера ATmega32?
47. Яке призначення команди ADC Rd, Rr мікроконтролера ATmega32?
48. Яке призначення команди SUB Rd, Rr мікроконтролера ATmega32?
49. Яке призначення команди DEC Rd мікроконтролера ATmega32?
50. Яке призначення команди INC Rd мікроконтролера ATmega32?
51. Яке призначення команди CLR Rd мікроконтролера ATmega32?
52. Яке призначення команди AND Rd, Rr мікроконтролера ATmega32?
53. Яке призначення команди OR Rd, Rr мікроконтролера ATmega32?
54. Яке призначення ліній AIN01, AIN1 мікроконтролера ATmega32?
55. Яке призначення ліній TxD, RxD мікроконтролера ATmega32?
56. Який тип оперативної пам'яті використовується в PIC-контролерах?
57. Що собою являє EEPROM пам'ять в PIC-контролерах?
58. Який буде вміст робочого регістра PIC контролера після виконання команди `clrf W`?
59. Для чого використовуються регістри загального призначення PIC-контролерів?
60. Яка розрядність мікропроцесора мікроконвертерів AduC841, AduC842 з ядром 80C51 та 80C52?
61. Що таке флеш-пам'ять?
62. Дайте характеристику АЦП, яке входить до складу AduC842.

63. Через які лінії портів мікроконвертера AduC842 аналогові сигнали надходять до АЦП?

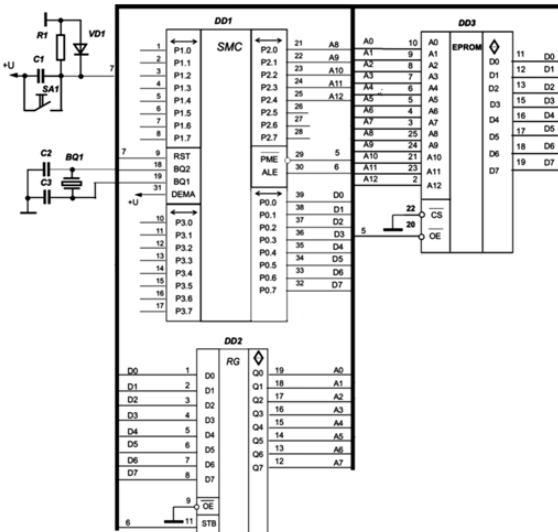
64. Який тип пам'яті під'єднано до ОМЕОМ і8051 (див. рисунок)?



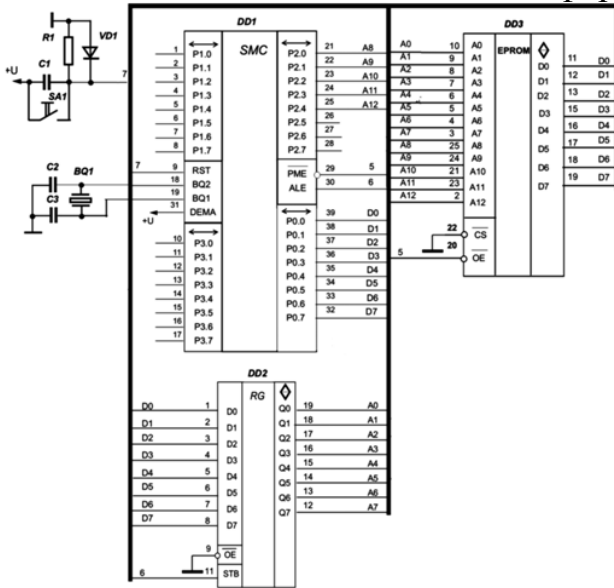
65. Яке призначення регістра RG в схемі увімкнення ОМЕОМ і8051 (див. рисунок)?



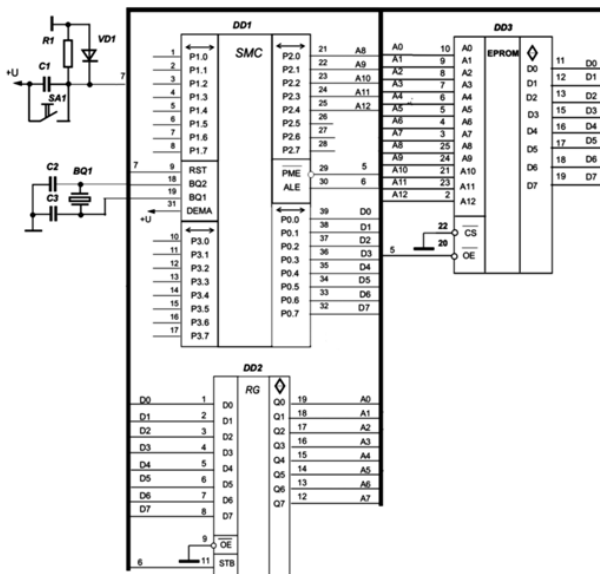
66. За яким сигналом ОМЕОМ і8051 здійснюється запис байту в регістр RG (DD2)?



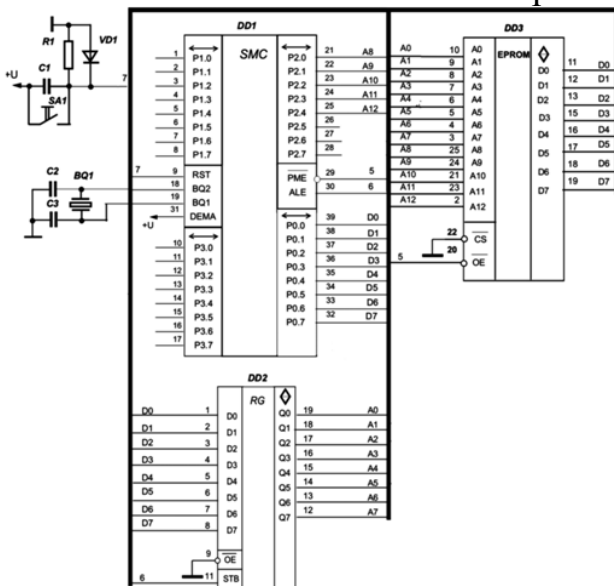
67. По яких лініях ОМЕОМ і8051 формує адреси А8...А15 для ПЗП?



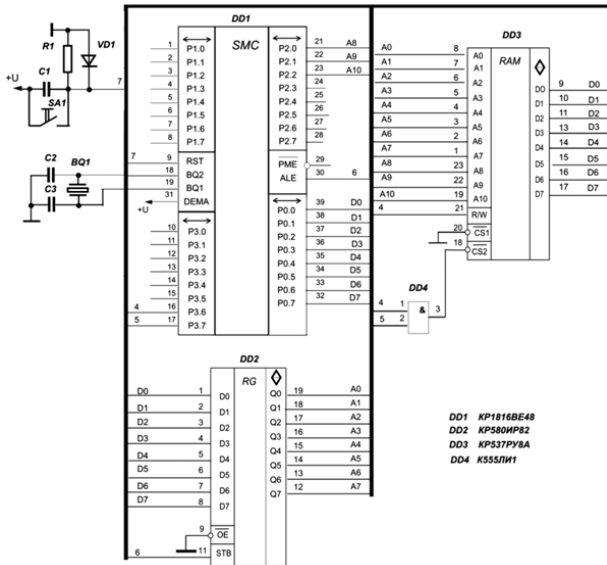
68. Яке призначення лінії CS мікросхем DD2, DD3, під'єднаних до ОМЕОМ і8051?



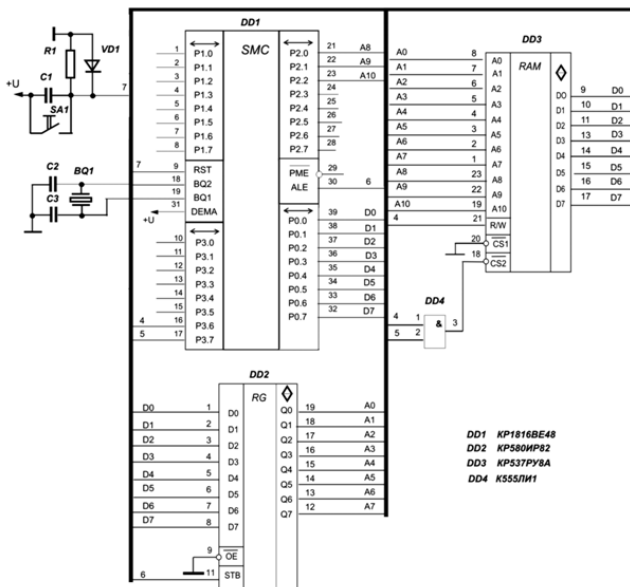
69. Яка лінія ОМЕОМ і8051 використовується для читання даних з ПЗП?



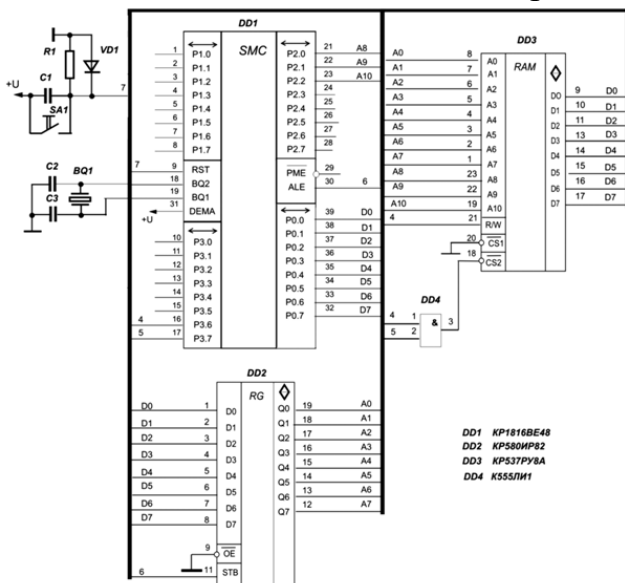
70. Який тип пам'яті під'єднано до ОМЕОМ і8051?



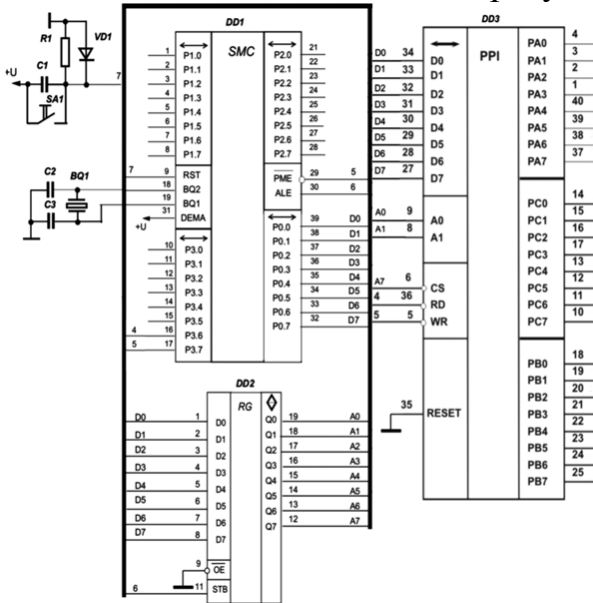
71. Яка лінія ОМЕОМ і8051 використовується для читання даних з ОЗП?



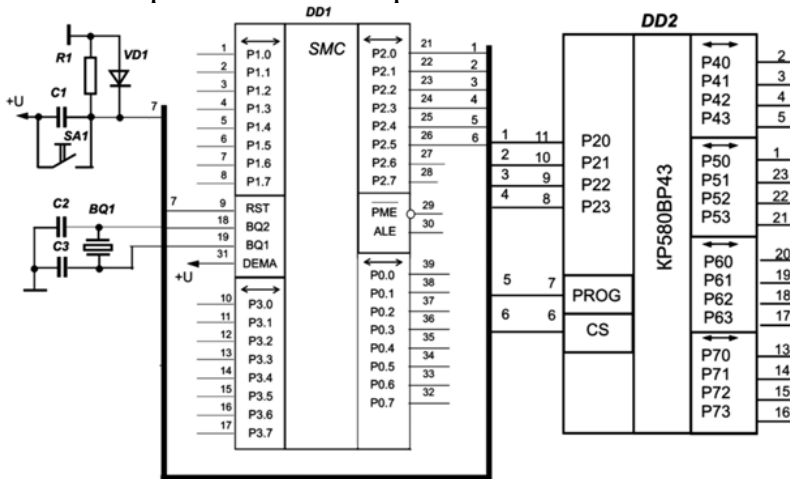
72. Яка лінія ОМЕОМ і8051 використовується для запису даних в ОЗП?



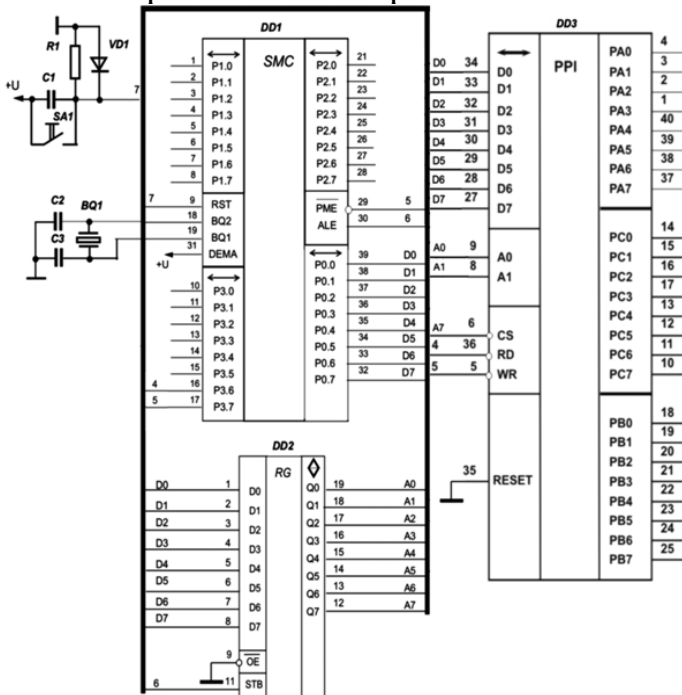
73. Які лінії ОМЕОМ і8051 адресують PPI (DD3)?



74. Яке призначення мікросхеми DD2 на схемі?



75. Яке призначення мікросхеми DD2 на схемі?



76. Що таке вимірювання?
77. Дайте визначення терміну «фізична величина».
78. Що називають похибкою результатів вимірювання .
79. Що таке точність результату вимірювання?
80. Що таке абсолютна похибка?
81. Що називають відносною похибкою?
82. Яке призначення АЦП?
83. Що таке рівні квантування?
84. Який принцип перетворення сигналів в паралельному АЦП?
85. Який принцип перетворення сигналів в послідовному АЦП?
86. Яке призначення має 3-х дротова схема підключення давачів до мостової схеми?
87. Якщо на паперовій стрічці реєструючого приладу, під час проведення лабораторної роботи з'являється червона чорнильна позначка, то що це означає?
88. Чим визначається мінімальна температура діапазону вимірювання температури оптичного пірометра ЕОП-66?
89. Що являє собою потенціометричний (реостатний) давач?
90. Потенціометричний давач має опір обмотки 10 кілоом. Опір навантаження становить 1000 Ом При якому положенні повзунка, буде максимальна похибка вимірювання?
91. З чим пов'язана зона нечутливості потенціометричного (реостатного) давача?
92. Для яких вимірювань застосовують потенціометричні давачі?
93. Яку конструкцію мають потенціометричні давачі, пристосовані для вимірювання кутового переміщення?
94. Яку іншу назву має уніфікований струмовий вихідний сигнал?
95. Якому струму в уніфікованому струмовому сигналі відповідає найменше значення сигналу, (тобто нулю, величини, що вимірюється)?
96. Якому струму в уніфікованому струмовому сигналі відповідає найбільше значення сигналу, (тобто максимальному значенню, величини, що вимірюється)?
97. Який діапазон допустимих значень уніфікованого струмового сигналу?
98. Що означає нульове значення струму в вихідному ланцюзі приладу, що використовує уніфікований струмовий вихідний сигнал?
99. Для яких вимірювань призначені диференційні манометри?
100. Для яких вимірювань призначені вакуометри?
101. Що показує амплітудно - частотна характеристика (АЧХ) чотириполюсника?
102. Що означає термін "магнітопровід" ? Яке відношення він має до індуктивного давача?
103. Чому генератор сигналів має назву «звуковий генератор»?
104. Що означає термін "РЕЗОНАНС"?
105. Що означає термін «Міст постійного струму»?
106. Яке функційне призначення вимірної діагоналі мостової схеми?
107. Що означає ствердження "Міст постійного струму сбалансовано"?
108. Що називають рівнянням балансу мостової схеми?
109. Як називається вимірювання, при якому шукане значення величини знаходять безпосередньо з дослідних даних?

110. Що називають похибкою вимірювання?
111. Дайте визначення терміну «непряме вимірювання».
112. Як називається відхилення результату вимірювань від істинного значення вимірюваної величини?
113. До якого виду вимірювання належить вимірювання напруги вольтметром?
114. Яку назву має похибка, що залишається постійною або змінюється закономірно при повторних вимірюваннях однієї та тієї ж величини?
115. До якого виду вимірювання належить знаходження питомого електричного опору провідника за його опором, довжиною і площею поперечного перерізу?
116. Яку назву має похибка, що залишається постійною або змінюється закономірно при повторних вимірюваннях однієї та тієї ж величини?
117. До якого виду вимірювання належить знаходження питомого електричного опору провідника за його опором, довжиною і площею поперечного перерізу?
118. Що називають грубою похибкою вимірювання?
119. Для яких вимірювань розроблені тензометричні давачі?
120. Яке призначення компенсаційного давача в тензометрії?
121. Як повинен бути розташований тензорезистор відносно напрямку осі деформації?
122. Що означає термін "база" тензодавача?
123. Чому для вимірювання використовують як мінімум два тензодавача одночасно?
124. Що таке "темновий опір" фотоприймача?
125. Яку довжину хвилі має інфрачервоний світлодіодний випромінювач?
126. Який з факторів не впливає на вихідний сигнал ємнісного перетворювача?
127. Які матеріали використовуються в якості чутливих елементів п'єзоелектричних перетворювачів?
128. Яку назву мають індукційні перетворювачі, призначені для вимірювання кутової швидкості?
129. Принцип дії якого з перетворювачів заснований на виникненні ЕРС, що індукується в обмотці при зміні магнітного потоку, що пронизує витки обмотки?
130. Який принцип дії п'єзоелектричних перетворювачів?
131. Чому п'єзоелектричні перетворювачі не призначені для вимірювання статичних зусиль?
132. Який фізичний зміст має термін "П'єзомодуль"?
133. Чим прямий п'єзоелектричний ефект відрізняється від зворотнього?
134. Що означає термін «квантування», наприклад, сигналу?
135. Назвіть матеріал, який не використовують при виготовленні термопар.
136. Що являє собою чутливий елемент термоелектричного вимірювача температури?
137. Що називають основною фізичною величиною?
138. Який прилад використовується для вимірювання електричної потужності?
139. Який вимірювальний прилад, з перелічених, може бути використаний для вимірювання електричного оперу?
140. Що станеться, якщо при вимірюванні мультиметром змінної напруги поміняти щупи в гніздах "V" і "СОМ" місцями?
141. Які ви знаєте похибки вимірювання за причиною виникнення?

142. Який внутрішній опір повинен мати амперметр?
143. Що потрібно використати для розширення меж вимірювання амперметра постійного струму?
144. Що потрібно зробити для розширення границь вимірювання напруги вольтметром постійного струму?
145. Чому дорівнює один дюйм?
146. Яким шляхом можна ліквідувати систематичні похибки?
147. Яку назву має деформаційний чутливий елемент приладу для вимірювання тиску?
148. Яку назву має деформаційний чутливий елемент приладу для вимірювання тиску?
149. В системі Сі за одиницю тиску береться паскаль (Па). Що це означає?
150. Яку назву має різниця, між абсолютним і барометричним тисками?

Рекомендована література

1. Козбур І.Р., Медвідь В.Р., Пісьціо В.П. Конспект лекцій з курсу «Проектування мікропроцесорних систем керування технологічними процесами». –Т.: ТНТУ, 2010. –198 с.
2. Проектування мікропроцесорних систем керування: навчальний посібник / І.Р. Козбур, П.О. Марущак, В.Р. Медвідь, В.Б. Савків, В.П. Пісьціо. – Тернопіль: Вид-во ТНТУ імені Івана Пулюя, 2022. – 324 с..
4. FM24C256 256Kb FRAM Serial Memory Rev 1.2 Jan. 2002.
5. 16-megabit 5-volt Only Serial ® DataFlash AT45D161 <http://www.atmel.com>
6. Programmable controllers: theory and implementation /L.A. Bryan, E. A. Bryan. TJ223.P76B795 1997. – 1035 p.
7. Під.ред.В.С.Руденко і ін. Промислова електроніка. К.: Техніка, 1979.
8. В.В. Омельчук, І.К. Гладич. Електроніка та мікросхемотехніка // Навчальний посібник. – ЖВІРЕ. - Житомир, 2004.
9. Кирик В.В. Мікропроцесорні системи та промислові контролери: Навчальний посібник. – Київ, АМУ, 2010. – 72 с.
10. Мікропроцесорна техніка. [Якименко Ю. І., Терещенко Т. О., Сокол Є. І., Жуйков В. Я., Петергера Ю. С.]; за ред. Терещенко Т. О., – К.: "Видавництво Політехніка", "Кондор" 2004. – 440 с.
11. Мілих В.І., Шавьолкін О.О. Електротехніка, електроніка та мікропроцесорна техніка: Підручник. За ред..В.І.Мілих. 2-е вид.-К.: Каравела, 2008.– 688 с.
12. Наливайко О. М. Мікропроцесорні пристрої.- Краматорськ: «Донбаська державна машинобудівна академія», 2012. – 153 с.
13. Володарський Є. Т., Кухарчук В. В., Поджаренко В. О., Сердюк Г. Б. Метрологічне забезпечення вимірювань і контролю. Навчальний посібник. – Вінниця: Велес, 2001. – 219 с.
14. Головка Д.Б., Реґо К.Г., Скрипник Ю.О. Основи метрології та вимірювань. Навч. посібник. - К.: Либідь, 2001. - 408 с.
15. Дорожовець М. та ін. Основи метрології та вимірювальної техніки: Підручник: У 2 т. / М.Дорожовець, В.Мотало В.Стадник, В.Василюк, Р.Борек, А.Ковальчик; За ред.

- Б.Стадника. – Львів: Видавництво Національного університету «Львівська політехніка», 2005. – Т.1. Основи метрології. – 532 с.
16. Дорожовець М. та ін. Основи метрології та вимірювальної техніки: Підручник: У 2 т. / М.Дорожовець, В.Мотало В.Стадник, В.Василюк, Р.Борек, А.Ковальчик; За ред. Б.Стадника. – Львів: Видавництво Національного університету «Львівська політехніка», 2005. – Т.2. Вимірювальна техніка. – 656 с.
17. Поліщук Є.С., Дорожовець М.М., Яцук В.О. та ін. Метрологія та вимірювальна техніка. – Львів: Бескид Біт, 2003. - 544 с.
18. Цюцюра В.Д., Цюцюра С.В. Метрологія та основи вимірювань: Навч. посіб. – К.: Знання-Прес, 2003. – 180 с.
19. Шикалов В.С. Технологічні вимірювання. – Київ: Кондор, 2007. – 168 с.
20. Юрчук Л.Ю. Основи метрології. Частина 1. Основні поняття метрології: Навчальний посібник. – К.: НТУУ «КПІ», 2011. — 107 с.
21. Юрчук Л.Ю.. Основи метрології. Частина 2. Засоби вимірювальної техніки: Навчальний посібник. – К.: НТУУ «КПІ», 2012. — 222 с.
22. Юрчук Л.Ю.. Основи метрології. Частина 3. Вимірювання електричних та неелектричних величин: Навчальний посібник. – К.: НТУУ «КПІ», 2014. — 118 с.

3. Дисципліна «Смарт технології та промисловий інтернет речей»

Запитання:

1. Як називається концепція мережі, що складається із взаємозв'язаних фізичних пристроїв, які мають вбудовані давачі, а також програмне забезпечення, що дозволяє здійснювати передачу і обмін даними між фізичним світом і комп'ютерними системами, за допомогою використання стандартних протоколів зв'язку?
2. Кому зобов'язаний своєю появою термін «Інтернет речей»?
3. До якого року ідея підключення речей до Інтернету переважно відносилася до смартфонів, планшетів, ПК і ноутбуків?
4. Яка розробка привела до розвитку концепції розумного освітлення?
5. Хто був першою IoT-спільнотою була?
6. Коли була створена перша IoT-спільнота?
7. Хто отримав патент на першу радіо-частотну мітку?
8. Яка компанія вперше підключила до мережі Ethernet мережевий принтер?
9. Назвіть один з найбільш великих сегментів Інтернету речей з точки зору кількості підключених пристроїв і ступеня корисності цих сервісів для виробництва і автоматизації підприємств.
10. Де застосовується промисловий Інтернет Речей?
11. На чому зосереджені операційні технології Industrial IoT?
12. Що відноситься до екосистеми Інтернету речей?
13. Що входить до складу так званої граничної області (Edge):
14. Що включає в себе обробка подій і аналітика (дайте найбільш точну відповідь)?
15. Скільки рівнів включає архітектура Інтернету Речей?
16. Персональна мережа (PAN) - це мережа зв'язку якої відстані?
17. На якій основі базується передача даних і встановлення мережевого з'єднання?
18. Які типи мереж можуть використовуватися в PAN?

19. Які із відомих протоколів належать до бездротових IoT-мереж?
20. Які з відомих протоколів НЕ належить до бездротових IoT-протоколів?
21. Які протоколи використовуються в Industrial IoT (IIoT)?
22. Що демонструє різноманіття бездротових систем зв'язку IoT?
23. Чому перелік дротових мереж є більшим?
24. Які із відомих протоколів належить до бездротових IoT-мереж?
25. Які із відомих протоколів належить до бездротових IIoT-мереж?
26. Які із відомих протоколів не належить до бездротових IIoT-мереж?
27. Які дві технології необхідні для передачі даних від датчиків в Інтернет?
28. Яку роль відіграє граничний маршрутизатор (Edge router)?
29. Які традиційні протоколи мереж вже застосовуються десятки років?
30. Які характеристики мають бути у IoT-протоколів для ефективної передачі даних?
31. Які IoT-протоколи використовуються для безпечної передачі даних в хмару?
32. Які методи можуть використовуватися для аналітики IoT-даних?
33. Яку роль відіграють аналітика і машинне навчання в IoT-системах?
34. Яка архітектура використовується для туманних обчислень?
35. Що таке граничні обчислення (Edge Computing)?
36. Чому не всі IoT-дані потрібно передавати в хмару?
37. Скільки кінцевих пристроїв може обслуговувати один LoRa-шлюз?
38. Який елемент архітектури LoRaWAN регулює швидкість, аналізує, обробляє та зберігає дані?
39. Який клас двонаправлених кінцевих пристроїв LoRaWAN має практично безперервне приймальне вікно?
40. Який елемент архітектури LoRaWAN приймає дані через радіоканал від кінцевих пристроїв?
41. Який клас двонаправлених кінцевих пристроїв LoRaWAN має можливість відкривати додаткові вікна прийому за розкладом?
42. В якому діапазоні частот працює LoRa?
43. Яка перевага модуляції LoRa над системами з частотною маніпуляцією (FSK)?
44. На якій технології базується метод модуляції LoRa?
45. Яка компанія розробила метод модуляції LoRa?
46. Що спричинило необхідність прийняття єдиного стандарту для мереж LPWAN?
47. В якій з наступних областей використовуються технології SigFox?
48. Яка тривалість роботи сенсора SigFox від двох батарей AA?
49. Які пристрої використовують технологію SigFox для передачі даних?
50. Яка основна перевага використання надвузької смуги частот (UNB) у SigFox?
51. Який діапазон частот використовується для SigFox в Європі?
52. Яка архітектура мережі найбільше нагадує SigFox:
53. Коли була представлена перша версія стандарту NB-IoT?
54. Яку максимальну тривалість роботи батареї гарантує NB-IoT?
55. Як ще називають стандарт NB-IoT?
56. Який діапазон частот не використовується для NB-IoT?
57. Яка головна перевага технології Weightless-P для IoT?

58. Яка функція забезпечує економію заряду пристроїв у технології Weightless-P?
59. Що забезпечує оптимальну продуктивність мережі у технології Weightless-P?
60. Як залежить швидкість передачі даних від відстані до базової станції у Weightless-P?
61. Яке значення має оптимізований протокол у технології Weightless-P?
62. В яких сферах використовується технологія Weightless-P?
63. В якому діапазоні частот працює технологія Z-Wave?
64. Яка основна перевага використання технології Z-Wave в домашніх умовах?
65. Чому було прийнято рішення використовувати діапазон частот 900МГц для Z-Wave?
66. Яка максимальна відстань передачі сигналу на "відкритому повітрі" для Z-Wave?
67. Яка компанія зробила стратегічні інвестиції в технологію Z-Wave?
68. Яка максимальна кількість вузлів може бути в мережі Z-Wave?
69. Яка пропускна здатність у технології Z-Wave?
70. Який метод радіозв'язку використовує система Z-Wave?
71. Яка компанія створила технологію NFC?
72. Яка головна особливість технології NFC порівняно з іншими технологіями безконтактного зв'язку?
73. Яка амплітудна маніпуляція використовується для передачі інформації від активного до пасивного пристрою в NFC?
74. Яка максимальна відстань для обміну даними між пристроями з підтримкою NFC?
75. Яка технологія використовується для взаємодії з пристроями радіочастотної ідентифікації (RFID)?
76. Яка основна перевага використання технології NFC для обміну інформацією?
77. Яка організація розробила стандарт EPC?
78. Для чого можуть використовуватися RFID-мітки в авіалініях?
79. Яку функцію виконує радіоприймач у системі RFID?
80. Що таке електронний код продукту (EPC)?
81. Яка функція антени в RFID-мітці?
82. Які бувають види RFID-міток?
83. Що є основними компонентами будь-якої RFID-системи?
84. Яка версія Bluetooth почала включати специфікацію BLE?
85. Яка головна перевага пристроїв з Bluetooth Low Energy порівняно з попередніми поколіннями Bluetooth?
86. Який рівень стеку протоколів BLE відповідає за менеджера безпеки?
87. Яка основна причина адаптивності переналаштування частоти в Bluetooth Low Energy?
88. На якій частоті працює протокол Wi-Fi HaLow?
89. Яка перевага Wi-Fi HaLow порівняно з Bluetooth?
90. Скільки пристроїв можна підключити до однієї точки доступу Wi-Fi HaLow?
91. Для яких сценаріїв використання підходить Wi-Fi HaLow?
92. Яке основне призначення сенсорних мереж?

93. Які безпроводові технології прийшли на заміну добре відомим проводовим рішенням для домашньої автоматизації?
94. Який стандарт описує протоколи нижнього рівня для безпроводових сенсорних мереж?
95. Яке завдання виконує обчислювальна підсистема сенсорного вузла?
96. Яка організація займається стандартизацією сенсорних мереж?
97. Який рівень IoT-архітектури містить фізичні пристрої для збирання та обробки інформації?
98. Коли була випущена перша версія стандарту 802.15.4?
99. Яка максимальна швидкість передачі даних для технології ZigBee?
100. Яка компанія є одним з початкових розробників технології ZigBee?
101. Яка топологія мережі може бути реалізована в ZigBee?
102. Скільки видів пристроїв визначає ZigBee?
103. Що контролює MAC підрівень стандарту IEEE 802.15.4-2003?
104. Яка основна перевага безпроводової системи ZigBee?
105. Яка організація визначає мережевий рівень (NWK) і основу для рівня додатків в ZigBee?
106. Що таке DOS-атака в сенсорних мережах?
107. Яка атака в сенсорних мережах передбачає швидку передачу пакетів по високошвидкісному каналу на інший кінець мережі?
108. Що таке фальсифікація маршрутної інформації?
109. Яка атака може бути реалізована за допомогою загального ключа каналного шифрування?
110. Який тип криптографії характеризується асиметричними витратами енергії?
111. Яку функцію виконує сенсор, взаємодіючи з об'єктом спостереження?
112. Який об'єкт є прикладом об'єкта спостереження для рівня (ватерпаса)?
113. Який термін використовується для сенсорів, які є розумними та інтелектуальними?
114. Що відбувається в сенсорах під час "народження інформації"?
115. Хто може бути користувачем, що отримує сигнали від сенсора?
116. Що є об'єктом спостереження для радіоприймача?
117. Яка функція підкреслюється у понятті "датчик"?
118. Що роблять сенсори, замінюючи або доповнюючи наші органи чуття?
119. Які дві головні складові частини є у простому сенсорі?
120. Яку роль відіграє вузол посилення у простому сенсорі?
121. Яку роль відіграють сенсори в сенсорно-комп'ютерних системах?
122. Яка функція комп'ютера в сенсорно-комп'ютерних системах?
123. Які сенсори використовуються в комп'ютеризованих електрокардіографах?
124. Як комп'ютеризовані системи магнітокардіографії сприймають мінімальні зміни магнітного потоку?
125. Яку роль відіграє комп'ютер у комп'ютерних томографах?
126. Який елемент виконує інтеграцію фотоструму у сенсорах світлового потоку?
127. Яка основна перевага інтелектуальних сенсорів перед простими сенсорами?
128. Що забезпечує гнучкість та адаптивність інтелектуальних сенсорів?
129. Що забезпечує гнучкість та адаптивність інтелектуальних сенсорів?

130. Яка функція виконується мікрокомп'ютером в інтелектуальному сенсорі?
131. Як можна класифікувати інтелектуальні сенсори за призначенням?
132. Який принцип класифікації сенсорів є доцільним, якщо розглядати їх як інформаційні прилади?
133. На основі чого побудовано середовище виконання Node-RED?
134. Яка компанія розробила Node-RED?
135. Які вузли мають кнопки керування в Node-RED?
136. Скільки компонентів має редактор Node-RED?
137. За допомогою чого зберігаються потоки в Node-RED?
138. В якій області створюються потоки в Node-RED?
139. Що таке JSONata?
140. Як звернутися до всього об'єкта msg на верхньому рівні виразу в JSONata?
141. Яка функція використовується для доступу до глобального контексту в JSONata?
142. Що таке HTTP?
143. Яка роль HTTP Клієнта?
144. Яка роль HTTP Сервера?
145. Які версії HTTP існують на сьогодні?
146. Який стандартний стек використовується протоколом HTTP та спорідненими протоколами?
147. Що таке API?
148. Скільки головних складових частин є у простому сенсорі?
149. Хто може бути користувачем, що отримує сигнали від сенсора?
150. Які рівні включає архітектура Інтернету Речей?

Рекомендована література

1. Жураковський, Б. Ю. Технології інтернету речей. Навчальний посібник. / Б. Ю. Жураковський, І. О. Зенів ; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. – 271 с..
2. Баранов А.А., Інтернет речей: теоретико-методологічні основи правового регулювання. Том І. Сфери застосування, ризики і бар'єри, проблеми правового регулювання, ISBN: 978-966-937-513-1, 2018, 344с.
3. Рябенський В.М., Ушкаренко О.О. Програмовані електронні системи керування, збору та обробки інформації. - Миколаїв: Іліон, 2021. – 490 с
4. Dian J. Fundamentals of Internet of Things: For Students and Professionals / John Dian., 2022. – 432 p.
5. Greengard S. The Internet of Things, revised and updated edition (The MIT Press Essential Knowledge series) / Samuel Greengard., 2021. – 296 p.

4. Дисципліна «Штучний інтелект»

Запитання:

1. Дайте визначення, яке найкраще описує штучний інтелект.
2. Наведіть приклади застосування штучного інтелекту.
3. Яке поняття найкраще описує експертні системи?
4. Які технології найчастіше використовуються в розпізнаванні мовлення?

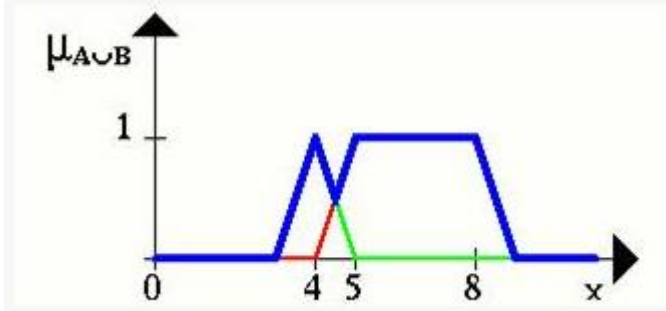
5. Siri – це приклад чого?
6. Що означає термін "зовнішня інтелектуалізація комп'ютерів"?
7. Що відрізняє дані від знань у системах ШІ?
8. Якою є основна роль експертних систем?
9. Що таке база знань у ШІ?
10. Що дозволяє реалізувати нейронна мережа?
11. Що означає поняття "проблемна область" у ШІ?
12. Що є ключовою особливістю навчання з підкріпленням (Reinforcement Learning)?
13. Який з основних методів використовується для глибокого навчання?
14. Яка головна мета системи комп'ютерного зору?
15. Що є основною перевагою нейронних мереж у порівнянні з класичними алгоритмами?
16. Яка область штучного інтелекту займається створенням алгоритмів, що можуть адаптуватися до змін у середовищі?
17. Що є основною структурною одиницею штучної нейронної мережі?
18. Який основний принцип роботи нейрона в штучній нейронній мережі?
19. Що є основним математичним виразом нейрона?
20. Яка функція використовується для активації нейрона в глибокому навчанні?
21. Яке основне завдання функції активації в нейронній мережі?
22. Що таке перцептрон у нейронних мережах?
23. Яке завдання вирішує багатошаровий перцептрон (MLP)?
24. Який алгоритм використовується для навчання нейронної мережі?
25. Який метод навчання передбачає наявність правильної відповіді для кожного прикладу?
26. Який тип навчання використовується, коли нейронна мережа самостійно знаходить структури у даних?
27. Який основний параметр визначає складність нейронної мережі?
28. Що таке зворотне поширення помилки (backpropagation)?
29. Яка функція активації часто використовується в згорткових нейронних мережах (CNN)?
30. Що є основною особливістю згорткових нейронних мереж?
31. Що таке згортковий шар у нейронних мережах?
32. Що таке рекурентна нейронна мережа (RNN)?
33. Яке призначення LSTM (Long Short-Term Memory) у нейронних мережах?
34. Який основний недолік глибоких нейронних мереж?
35. Яка основна перевага використання нейронних мереж у порівнянні з класичними алгоритмами?
36. Що таке функція втрат у машинному навчанні?
37. Яка функція втрат часто використовується у задачах класифікації?
38. Що таке перенавчання (overfitting) у нейронних мережах?
39. Що таке регуляризація у нейронних мережах?
40. Що таке рання зупинка (early stopping)?
41. Яка мета нормалізації вхідних даних у нейронних мережах?
42. Яка функція використовується для оцінки якості регресійної моделі?

43. Що таке dropout у глибокому навчанні?
44. Яка функція активації часто використовується в вихідному шарі задач класифікації?
45. Який тип нейронної мережі найкраще підходить для роботи з часовими рядами?
46. Що є основною перевагою глибоких нейронних мереж?
47. Яка функція використовується для генерації ймовірностей у вихідному шарі нейронної мережі?
48. Що таке hyperparameter tuning?
49. Яка головна перевага використання ансамблевих методів у машинному навчанні?
50. Що таке Bagging у контексті ансамблевого навчання?
51. Який метод ансамблевого навчання використовує слабкі моделі, які навчаються послідовно?
52. Що таке XGBoost?
53. Яка основна мета функції Softmax?
54. Що таке Reinforcement Learning (RL)?
55. Що є головною перевагою глибокого навчання у порівнянні з класичними методами машинного навчання?
56. Яка технологія лежить в основі ChatGPT?
57. Яка основна мета reinforcement learning у робототехніці?
58. Що таке машинне навчання (ML)?
59. Що визначає ентропія у дереві рішень?
60. Який алгоритм найкраще підходить для задач кластеризації?
61. Що таке нейронна мережа?
62. Що таке згорткові нейронні мережі (CNN)?
63. Яка основна перевага глибокого навчання?
64. Який тип задач найбільш підходить для рекурентних нейронних мереж?
65. Який основний метод оптимізації використовується для навчання нейронних мереж?
66. Яке з визначень найкраще описує нормалізацію вхідних даних?
67. Що є основною перевагою алгоритму Random Forest?
68. Який метод використовується для боротьби з градієнтним затуханням у глибоких мережах?
69. Що таке backpropagation?
70. Яка основна мета регуляризації у нейронних мережах?
71. Що є основною перевагою методів ансамблювання?
72. Яка основна проблема стандартних RNN?
73. Яка основна перевага використання GPT-моделей у природній мові?
74. Яка основна перевага використання ансамблю моделей у глибокому навчанні?
75. Що таке cross-validation?
76. Який з відомих процесів є завадою для розвитку "розумності" комп'ютерних систем та роботів?
77. Назвіть особливості знань які відрізняють їх від традиційних даних?
78. Що є метою створення систем штучного інтелекту?

79. Можливість виконання якого з відомих завдань є ознакою інтелектуальності системи?
80. Що розуміють під терміном ідентифікація?
81. Дайте визначення, яке найбільш підходить для поняття "інтелект".
82. Яке з тверджень не є джерелом квазіалгоритмічності?
83. В чому полягає суть декларативного підходу керування складними системами?
84. Яке призначення тесту Тьюринга?
85. Що лежить в основі розпізнавання?
86. Які елементи відносяться до мережевої моделі представлення знань?
87. Що містить в собі інтенціональна частина бази знань?
88. Що містить в собі екстенціональна частина бази знань?
89. Що являє собою наступна конструкція?
- Факт 1: Всі діти люблять іграшки.
- Факт 2: Олег - дитина.
- Висновок: Олег любить іграшки.
90. Що таке "штучний інтелект"?
91. Відповіді якого з варіантів реалізації фактичного діалогу найбільше складають враження інтелектуальності програми?
92. У чому полягає прагматичний напрям дослідження проблем штучного інтелекту?
93. Який з відомих процесів відносять до процесів мислення?
94. Яка з адач відносяться до класу інтелектуальних завдань?
95. Які характерні риси не властиві інтелекту?
96. Які з відомих систем не відносяться до систем штучного інтелекту?
97. Які з елементів не утворюють знання інтелектуальної системи?
98. Що є основним механізмом отримання нової інформації на базі існуючої?
99. Який з відомих прикладів не є частковими випадками семантичних мереж?
100. Що називають асиміляцією нової інформації ?
101. Дайте визначення терміну знання.
102. Хто з вчених уперше вжив поняття "робот"?
103. Що лежить в основі логічного програмування?
104. Що відноситься до об'єктної моделі представлення знань?
105. Назвіть елементи, що не входять до логічної моделі:
106. Який основний тип відношення між класами не визначено в мові UML?
107. Мови програмування логічного типу є найзручнішими для якої роботи?
108. Який з напрямків досліджень штучного інтелекту дотримується наступного принципу: "не має значення як працює "мислячий" пристрій, головне, щоб на задані вхідні впливи він реагував як людський мозок".
109. Який тип керування не притаманний інтелектуальним системам?
110. Дайте визначення поняттю «знання».
111. На якому узагальненні ґрунтується логічне виведення за успадкуванням в базах знань?
112. Яку із відомих задач не можна вважати інтелектуальною?
113. Що називається фреймом?
114. Що є основною перевагою продукційних систем?

115. Як називається діяльність мозку спрямована на рішення інтелектуальних завдань?
116. З яким інтелектуальним завданням тісно зв'язана проблема навчання розпізнавання образів?
117. Яка з моделей представлення знань предсталається у вигляді атрибутів об'єктів та значень цих атрибутів?
118. Назвіть типове застосування експертної системи.
119. Що дозволяють евристики?
120. Як називають твердження, достовірність якого встановлено?
121. Систему прийнято називати інтелектуальною, якщо в ній реалізовані три основні функції. Які саме?
122. Які значення може приймати предикат?
123. Моделлю представлення чого є семантична мережа?
124. Моделлю представлення чого є Фреймова модель?
125. Яка галузь застосування декларативного підходу?
126. Що називають роботом?
127. Що називають однорідним полем знань?
128. Що є об'єктом дослідження нечіткої логіки?
129. Що лежить в основі планування цілеспрямованих дій?
130. Який з відомих методів не призначений для вирішення оптимізаційних задач?
131. Який тип зв'язку, що використовується в логічних побудовах, можна інтерпретувати, як "не є a"?
132. Який тип зв'язку, що використовується в логічних побудовах, можна інтерпретувати, як "a та b"?
133. Який тип зв'язку, що використовується в логічних побудовах, можна інтерпретувати, як "a або b"?
134. Який тип зв'язку, що використовується в логічних побудовах, можна інтерпретувати, як "з a впливає b"?
135. Який тип зв'язку, що використовується в логічних побудовах, можна інтерпретувати, як "a еквівалентне b"?
136. Яка із властивостей знань полягає у тому, що кожна інформаційна одиниця має мати унікальне ім'я?
137. Яка із властивостей знань полягає у тому, що між інформаційними одиницями передбачена можливість встановлення відносин?
138. Яка із властивостей знань полягає у тому, що в інформаційній одиниці можна виділити її складові інформаційні одиниці, і, в свою чергу, вона сама може бути включена до складу іншої інформаційної одиниці?
139. Яка із властивостей знань характеризує силу асоціативного зв'язку між інформаційними одиницями?
140. Яка із властивостей знань полягає у тому, виконання дій може ініціюватись поточним станом інформаційної бази?
141. Ким було запропоновано принципи, що орієнтовані на зменшення ризиків при проектуванні інтелектуальних систем?
142. В чому полягає задача автоматичного доведення теорем?

143. В чому полягає задача виведення наслідків?
 144. В чому полягає принцип дедукції?
 145. На яких принципах функціонують експертні системи?
 146. Виділіть відомі елементи, що не входять у склад семантичної мережі?
 147. Яка операція над нечікою множиною представлена на рисунку?



148. До якої області відноситься метод послідовних покращень?
 149. Що називають перебором із поверненням?
 150. Назвіть основні переваги продукційних систем?

Рекомендована література

1. Зайченко Ю.П. Основи проектування інтелектуальних систем. К.: Видавничий дім «Слово», 2004. 352 с.
2. Нікольський Ю. В., Пасічник В. В, Щербина Ю. М. Системи штучного інтелекту: навчальний посібник. Львів: Магнолія, 2015. 279 с.
3. Нестеренко О.В. Інтелектуальні системи підтримки прийняття рішень: навч. посібник. К.: Національна академія управління, 2016. 188с.
4. Новотарський М.А., Нестеренко Б.Б. Штучні нейронні мережі: обчислення : монографія. Київ: Ін-т математики НАН України, 2004. – 408 с.
5. Fernando C. N. Pereira, Stuart M. Shieber. Prolog and Natural-Language Analysis: book digital edition. Brookline, Massachusetts : Microtome Publishing, 2005. 204 с.
6. Ivan Bratko. Prolog programming for artificial intelligence : Print Book. Addison-Wesley, Harlow, England, 2012. 442с.
7. Гнатієнко Г.М., Снитюк В.Є. Експертні технології прийняття рішень. К.: Маклаут, 2008. 444 с.
8. Снитюк В.Є. Прогнозування. Моделі, методи, алгоритми. К.: Маклаут, 2008. 364 с.
9. Jeff Heaton. Programming Neural Networks with Encog3 in Java. Heaton Research, Inc. St. Louis, MO, USA, 2011. 442с.
10. Toby Segaran. Programming Collective Intelligence. O'Reilly Media, Inc., 2007. 254с.
11. <http://dl.tntu.edu.ua>. Конспект лекцій з курсу «Програмне забезпечення інтелектуальних систем» ID 4593.
12. Карташов В.В. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з курсу «Основи штучного інтелекту», Тернопіль, ТНТУ, 2017. 63 с.

V. ПОРЯДОК ПРОВЕДЕННЯ ТА КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ВСТУПНОГО ІСПИТУ

Форма проведення вступного іспиту зі спеціальності – письмова у вигляді тестових завдань.

Структура тестових завдань передбачає чотири тематичні блоки із вибором однієї правильної відповіді у кожному тестовому завданні (30 тестових завдань). Кожне тестове завдання оцінюється в один бал. Час на виконання - 120 хвилин.

За результатами вступного іспиту вступник отримує від 0 до 30 тестових балів, котрі переводяться в рейтингову оцінку від 100 до 200 балів відповідно до таблиці:

Кількість тестових балів	Рейтингова оцінка	Кількість тестових балів	Рейтингова оцінка
0-9	не склав	20	150
10	100	21	155
11	105	22	160
12	110	23	165
13	115	24	170
14	120	25	175
15	125	26	180
16	130	27	185
17	135	28	190
18	140	29	195
19	145	30	200

VI. ВИМОГИ ДО НАПИСАННЯ ДОСЛІДНИЦЬКОЇ ПРОПОЗИЦІЇ

Дослідницька пропозиція є самостійною авторською роботою, у якій обґрунтовано мотив вибору майбутнього дисертаційного дослідження з метою розв'язання актуальної наукової проблеми.

За обсягом дослідницька пропозиція має становити 5-10 сторінок машинописного тексту формату А4 (**основна частина**), розмір шрифту 14, інтервал – 1,5, абзац – відступ 1 см, поля: верх, низ – 2 см, зліва 3 см, праворуч 1 см, нумерація сторінок – зверху праворуч.

Подана дослідницька пропозиція не обов'язково саме у такому формулюванні стане темою дисертаційного дослідження вступника у випадку його зарахування до аспірантури.

Дослідницька пропозиція обов'язково має містити:

- обґрунтування актуальності та практичної важливості досліджуваної проблеми/завдання;

- окреслення потенційних дослідницьких питань, відповіді на які вступник прагне віднайти;

- формулювання мети і завдань, об'єкта, предмета і методів дослідження, опис інформаційної бази дослідження;

- висновки щодо майбутнього наукового дослідження шляхом прогнозування наукових результатів, що можуть бути досягнуті.

Структурними елементами дослідницької пропозиції є:

- титульна сторінка (додаток А);
- зміст;
- вступ (актуальність, мета, завдання, об'єкт, предмет, методи дослідження);
- основна частина;
- висновок;
- список використаних джерел (оформити згідно ДСТУ 8302:2015 «Інформація та документація. Бібліографічне посилання. Загальні положення та правила складання»).

Список використаних джерел має свідчити про ознайомлення автора як з фундаментальними науковими працями, так і з останніми публікаціями за обраною темою (вітчизняними і зарубіжними, крім тих, які опубліковані у виданнях держави, визнаної Верховною Радою України державою-агресором).

Дослідницька пропозиція не повинна містити академічного плагіату, фальсифікації, фабрикації та відповідати вимогам Кодексу корпоративної етики Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя <https://docs.tntu.edu.ua/base/document?id=461>.

Дослідницька пропозиція подається у паперовому варіанті (за підписом абітурієнта) та електронному (надсилається на електронну скриньку vid_asp@tntu.edu.ua) до відбіркової комісії відділу аспірантури та докторантури разом із іншими документами вступника. Уповноважений працівник відбіркової комісії забезпечує перевірку дослідницької пропозиції щодо оригінальності тексту відповідно до Положення про недопущення академічного плагіату в Тернопільському національному технічному університеті імені Івана Пулюя (https://phd.tntu.edu.ua/wp-content/uploads/2022/12/563930_225275_pologhennya_pro_plagiat.pdf). При встановленні фактів плагіату дослідницька пропозиція не розглядається, а автор до наступних вступних випробувань не допускається.

Через відповіді абітурієнта на питання стосовно його/її дослідницької пропозиції та обізнаності в обраному науковому напрямку оцінюється базовий рівень готовності

вступника до навчання на освітньо-науковій програмі та до продуктивного виконання дисертаційного дослідження.

Автор дослідницької пропозиції має продемонструвати:

- чітке розуміння досліджуваної проблеми/завдання, знання дискусійних питань, пов'язаних з нею/ним;

- володіння методикою проведення науково-дослідницької роботи.

- вміння підбирати, систематизувати та аналізувати фактичний матеріал;

- здатність формулювати обґрунтовані висновки та окреслювати перспективи подальших досліджень;

- уміння мислити раціонально і творчо.

Дослідницька пропозиція може бути запропонована стейкхолдерами, з якими співпрацює вступник.

VII. ОСКАРЖЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ВСТУПНИХ ВИПРОБУВАНЬ

Вступник має право на подання апеляції на результат вступного іспиту зі спеціальності чи співбесіди, яка розглядається апеляційною комісією, склад та порядок роботи якої затверджуються наказом ректора. Апеляції подаються вступником особисто в письмовій формі не пізніше наступного дня після оголошення результатів вступного іспиту зі спеціальності чи співбесіди.

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ДОСЛІДНИЦЬКА ПРОПОЗИЦІЯ

**ВИЗНАЧЕННЯ ОПТИМАЛЬНИХ ПАРАМЕТРІВ СИСТЕМИ АВТОМАТИЧНОГО
РЕГУЛЮВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ СТРІЧКОВОГО КОНВЕЄРА**

*G7 Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та
робототехніка.*

ПЕТРЕНКО ПЕТРО АНДРІЙОВИЧ

Подається для проходження співбесіди в аспірантуру на здобуття доктора філософії

Науковий текст містить результати власних досліджень. Використання ідей,
результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело

_____ /П.А. Петренко/

Тернопіль – 20__ р.

ЗАТВЕРДЖЕНО
Наказ Міністерства освіти
і науки України
05.07.2016 № 782

Форма № Н-1.09

ТЕРНОПІЛЬСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ІВАНА ПУЛЮЯ

ПРОТОКОЛ СПІВБЕСІДИ № ____

_____ (прізвище, ім'я, по батькові вступника)
пройшов (пройшла) співбесіду « ____ » _____ 20__ року
у відбірковій комісії _____
(найменування (назва) інституту/факультету/відділення)
За підсумками співбесіди комісія вирішила _____ до зарахування
(рекомендувати, не рекомендувати)
аспірантом (аспіранткою) _____ курсу
третього рівня вищої освіти/освітньо-наукового рівня доктор філософії
за спеціальністю _____
(код і назва спеціальності)

Мотивований висновок:

Голова комісії _____ (підпис) _____ (прізвище та ініціали)
Члени комісії: _____ (підпис) _____ (прізвище та ініціали)
_____ (підпис) _____ (прізвище та ініціали)
_____ (підпис) _____ (прізвище та ініціали)
_____ (підпис) _____ (прізвище та ініціали)