**Масштабування дешифраторів (гр. КІД-31)**

Метою роботи є побудова багатовходових дешифраторів на основі дешифраторів з меншим числом входів.

В загальному задача полягає в наступному. Інтегральні мікросхеми дешифраторів мають невелику кількість адресних входів, як правило 2 – 5. Кількість виходів у таких дешифраторів дорівнює 22 – 25, відповідно.

При проектуванні складних цифрових пристроїв виникає потреба в побудові дешифраторів з більшим числом входів, наприклад 30. Будуються такі дешифратори на основі існуючих інтегральних мікросхем і вони мають багатоступеневу структуру.

Як правило не всі виходи таких дешифраторів використовуються, тобто будуються вони з обмеженою кількістю виходів. Такі дешифратори (з обмеженою кількістю виходів) називаються ***неповними.***

Неперервну множину виходів, які реалізуються в неповному дешифраторі, називають адресним простором. Адресний простір задається початковим (*А*п) і кінцевим (*А*к) значеннями. Адресних просторів, які реалізуються дешифратором, може бути декілька.

Наприклад: якщо у 5-входовому дешифраторі задані два адресних простори {*А*1п =4, *А*1к =7} і { *А*2п =23, *А*2к =27}, це означає, що 1-й адресний простір містить у собі 4-й, 5-й, 6-й і 7-й виходи дешифратора, 2-й адресний проостір – 23-й, 24-й, 25-й, 26-й і 27-й виходи.

**Побудова** таких багатоступеневих дешифраторів полягає в наступному.

Нехай необхідно побудувати *N*-входовий дешифратор на основі *К1-, К2- і К3****-*** входових дешифраторів (*N*більше ніж*К1,*  *К2*  чи  *К3*).

Примітка: Кількість типів інтегральних мікросхем дешифраторів не обмежується і може дорівнювати 1 і більше. Як приклад, ми розглядаємо випадок, коли їх кількість дорівнює 3.

**Крок 1.** Визначаємо кількість ступенів ***L*** виходячи з виразу

***.*** (1)

Числа  визначаються підбором.

Тоді загальна кількість ступенів дешифратора

. (2)

Числа  визначають кількість ступенів, які будуть реалізовані на основі *К1-, К2-*  і *К3****-*** входових дешифраторів, відповідно.

**Крок 2.** Визначаємо тип мікросхеми, на основі якої будується той чи інший ступінь дешифратора. Вибір проводиться довільно враховуючи (1) і (2).

**Крок 3.** Побудова дешифратора полягає в наступному.

1-й ступінь містить в собі 1 дешифратор, тип якого визначений в кроці 2. На адресні входи цього дешифратора подаються старші адресні входи дешифратора, який проектується. На *Е-*вхід подається сигнал ***загального дозволу роботи дешифратора***.

2-й ступінь містить в собі 2*mi* дешифраторів по типу, визначеному в кроці 2 (*mi* – кількість адресних входів попереднього ступеня, 2*mi* – кількість виходів попереднього ступеня. На адресні входи всіх дешифраторів подаються наступні після 1-го ступеню адресні входи дешифратора, який проектується. *Е-*входи дешифраторів цього ступеню підключаються до виходів попереднього ступеня.

Всі наступні ступені будуються по такому ж принципу. Кількість дешифраторів ступеню дорівнює кількості виходів попереднього ступеню.

**Завдання на роботу**

1. Побудувати схему неповного дешифратора відповідно до варіанту для двох адресних просторів *А*1 і *А*2 згідно варіанту.

2. Привести таблицю, в якій для кожної мікросхеми останнього ступеню вказати її адресний простір.

3. Оцінити апаратні витрати на побудову дешифратора.

**Таблиця варіантів**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Вар. | *N* | *K*1 | *K*2 | *K*3 | Адр. простір А1 | | Адр. простір А2 | |
| *А*1п | *А*1к | А2п | А2к |
| 1 | 17 | 2 | 3 | 6 | 2857 | 2947 | 2697 | 2769 |
| 2 | 19 | 4 | 5 | 3 | 1129 | 1311 | 247845 | 248003 |
| 3 | 15 | 2 | 3 | 4 | 397 | 429 | 13729 | 13922 |
| 4 | 16 | 2 | 3 | 4 | 5231 | 5301 | 5621 | 5700 |
| 5 | 17 | 3 | 4 | 5 | 2790 | 2867 | 35000 | 3657 |
| 6 | 16 | 3 | 4 | 2 | 596 | 682 | 8045 | 9000 |
| 7 | 17 | 2 | 3 | 4 | 2857 | 2947 | 2697 | 2769 |
| 8 | 18 | 5 | 4 | 2 | 478 | 623 | 135329 | 135510 |
| 9 | 18 | 3 | 4 | 5 | 578 | 693 | 137329 | 137515 |
| 10 | 19 | 4 | 3 | 5 | 1139 | 1311 | 443147 | 443320 |
| 11 | 17 | 3 | 4 | 5 | 435 | 547 | 12377 | 12521 |
| 12 | 18 | 3 | 5 | 2 | 495 | 620 | 14395 | 14520 |
| 13 | 19 | 4 | 3 | 5 | 1129 | 1311 | 543147 | 543320 |
| 14 | 16 | 3 | 4 | 2 | 796 | 982 | 8045 | 9000 |
| 15 | 17 | 2 | 3 | 6 | 2857 | 2947 | 2697 | 2769 |
| 16 | 18 | 5 | 2 | 4 | 2478 | 2623 | 135329 | 135510 |
| 17 | 18 | 3 | 4 | 5 | 1578 | 1693 | 137329 | 137515 |
| 18 | 19 | 2 | 4 | 5 | 1339 | 1511 | 463147 | 463320 |
| 19 | 19 | 4 | 3 | 5 | 1129 | 1311 | 247845 | 248003 |
| 20 | 16 | 3 | 2 | 4 | 796 | 982 | 8045 | 9000 |
| 21 | 17 | 2 | 3 | 6 | 2857 | 2947 | 2697 | 2769 |
| 22 | 19 | 4 | 5 | 3 | 1129 | 1311 | 247845 | 248003 |
| 23 | 16 | 3 | 4 | 2 | 796 | 982 | 8075 | 8230 |
| 24 | 17 | 2 | 3 | 5 | 1847 | 2033 | 84350 | 84500 |
| 25 | 16 | 3 | 2 | 4 | 947 | 1111 | 44273 | 44390 |
| 26 | 19 | 4 | 3 | 5 | 1129 | 1311 | 247845 | 248003 |
| 27 | 16 | 3 | 2 | 4 | 796 | 982 | 8045 | 8200 |
| 28 | 17 | 2 | 4 | 3 | 1847 | 2033 | 84325 | 84480 |
| 29 | 16 | 3 | 4 | 2 | 1047 | 1211 | 48273 | 48490 |
| 30 | 19 | 2 | 4 | 5 | 3453 | 3546 | 273127 | 273401 |
| 31 | 19 | 4 | 3 | 5 | 1129 | 1311 | 247845 | 248003 |
| 32 | 19 | 4 | 4 | 5 | 1339 | 1511 | 463147 | 463320 |
| 33 | 19 | 4 | 3 | 5 | 1139 | 1311 | 443147 | 443320 |