

### 4.3. Digitális jelek szétválasztása és egyesítése

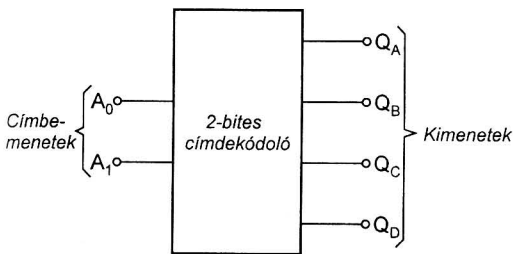
A digitális technikában gyakori feladatnak tekinthető a több vonalon érkező információból való válogatás, vagyis több bemeneti jel időben egymás után történő rákapcsolása az áramkör kimenetére. Ez a kapcsolástechnikai feladat az *adatszelekció*, *adatválasztás*.

Az *adatszelektor* feladata, hogy a különböző adatok sorozatából a kívánt adatokat kiválassza és a kimeneten keresztül továbbítsa. A bemeneti adatok időben egymás után, az úgynevezett *időmultiplex* eljárással továbbíthatók. Azt az áramkört, amely a független bemeneti jeleket időben egymás után a kimenetre továbbítja, *multiplexernek* nevezzük. A multiplexer tulajdonképpen egy időtől függően vezérelt adatszelektornak tekinthető. Az érkező adatok időben egymás után, különböző kimenetekre szét is oszthatók. Azt az áramkört, amely a bemenetén megjelenő adatokat adott utasítással az egyik meghatározott kimenetre kapcsolja, *demultiplexernek* nevezzük.

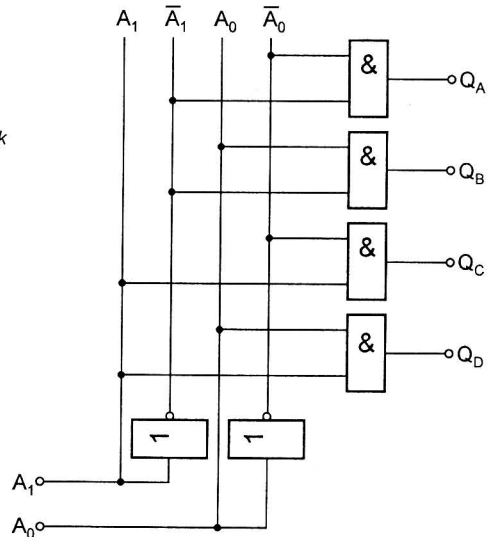
#### 4.3.1. Címdekódolók

A digitális technikában a különböző elemek vezérelt elérésére úgynevezett *címre* van szükség, amely alatt meghatározott hosszúságú bináris jelsorozatot (bináris szót) értünk. Ennek megfelelően vannak, pl. 2-bites, 4-bites, 8-bites, stb. címek.

A *címdekódoló* egy olyan többkimenetű áramkör, amelynek – a címbemenet alapján kiválasztandó – kimenetén logikai **1** szint jelenik meg. A 4.56. ábra egy 2-bites címdekódoló tömbvázlatát és kapcsolási rajzát mutatja.



Cím	A <sub>1</sub>	A <sub>0</sub>	Q <sub>A</sub>	Q <sub>B</sub>	Q <sub>C</sub>	Q <sub>D</sub>
1	0	0	1	0	0	0
2	0	1	0	1	0	0
3	1	0	0	0	1	0
4	1	1	0	0	0	1



a) tömbvázlat és igazságtáblázat

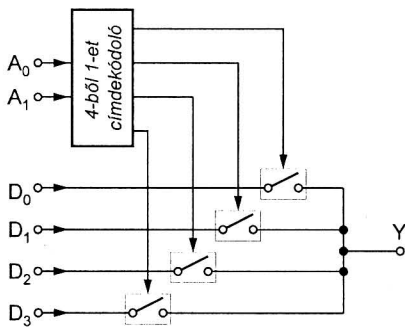
b) kapcsolási rajz

4.54. ábra. 2-bites címdekódoló

### 4.3.2. Adatszelektorok (multiplexerek)

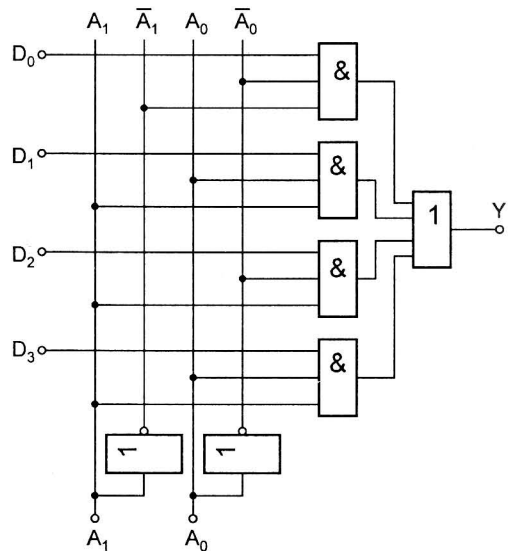
Az adatszelektort, vagy multiplexert abban az esetben alkalmazzuk, amikor több vonal jeléből egyet kell kiválasztani. Azt, hogy melyik csatorna jelét kapcsoljuk a kimenetre, a *címme*l jelöljük ki.

A 4.55.a ábra az „1 a 4-ből” típusú adatszelektor tömbvázlatát és igazságtáblázatát mutatja. Az adatszelektornak négy bemenete van, amelyek bármelyikét össze lehet kapcsolni az  $Y$  kimenettel. Tulajdonképpen az adatszelektor úgy működik, mint egy 4 állású fokozatkapcsoló. A digitális multiplexereket természetesen nem mechanikus kapcsolókkal valósítják meg, hanem kombinációs logikai áramkörökkel. A kapcsolófokozat beállítása a vezérlőbemenetekkel történik. A négy különböző kapcsolófokozat digitális vezérléséhez 2 vezérlőbemenet (*cím*bemenet) szükséges ( $A_0, A_1$ ), mivel két vezérlőbittel négy különböző utasítás állítható elő. Az „1 a 4-ből” típusú adatszelektor logikai kapukkal megvalósított változatát a 4.55.b ábra szemlélteti.



Kapcsolóállás	$A_1$	$A_0$	$Y=$
1	0	0	$D_0$
2	0	1	$D_1$
3	1	0	$D_2$
4	1	1	$D_3$

a) tömbvázlat és igazságtáblázat

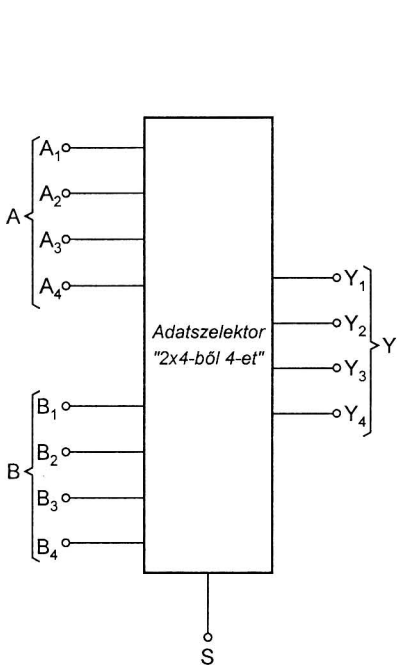


b) kapcsolási rajz

$$Y = \bar{A}_0 \cdot \bar{A}_1 \cdot D_0 + A_0 \cdot \bar{A}_1 \cdot D_1 + \bar{A}_0 \cdot A_1 \cdot D_2 + A_0 \cdot A_1 \cdot D_3$$

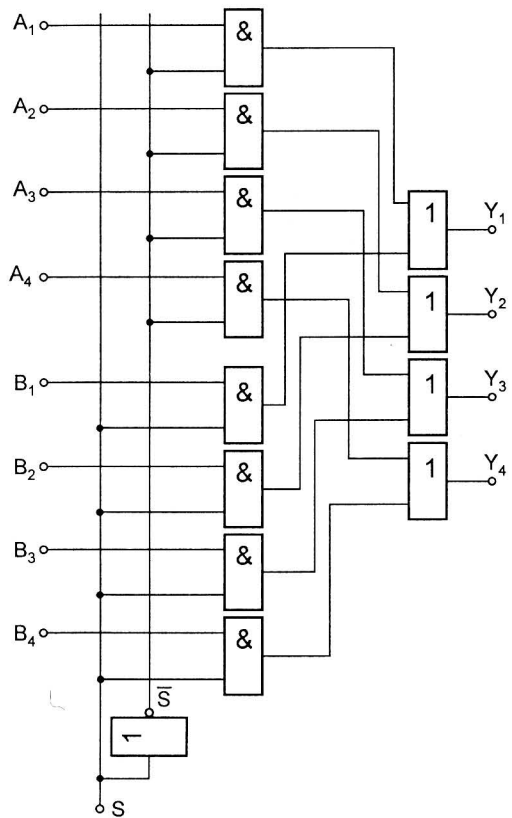
#### 4.55. ábra. „1 a 4-ből” típusú adatszelektor (multiplexer)

Hasonló elven lehetőség van a bemenetek bitszámának tetszőleges növelésére, ha a kimenetek számát ennek megfelelően növeljük. A 4.56. ábra egy „4 a 2×4-ből” típusú adatszelektor tömbvázlatát és logikai kapukkal megvalósított kapcsolását mutatja. Az adatszelektor ebben az esetben vagy a négybites  $A$  bemenetet, vagy a négybites  $B$  bemenetet kapcsolja a négybites  $Y$  kimenetre. Mivel csak két kapcsolóállás lehetséges, ezért egyetlen vezérlőjel ( $S$ ) is elegendő.



Kapcsolóállás	S	$Y_{1-4} =$
1	0	$A_{1-4}$
2	1	$B_{1-4}$

a) tömbvázlat és igazságtáblázat



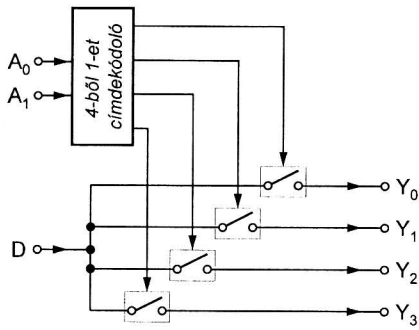
b) kapcsolási rajz

4.56. ábra. „4 a 2×4-ből” típusú adatszelektor (multiplexer)

### 4.3.3. Adatelosztók (demultiplexerek)

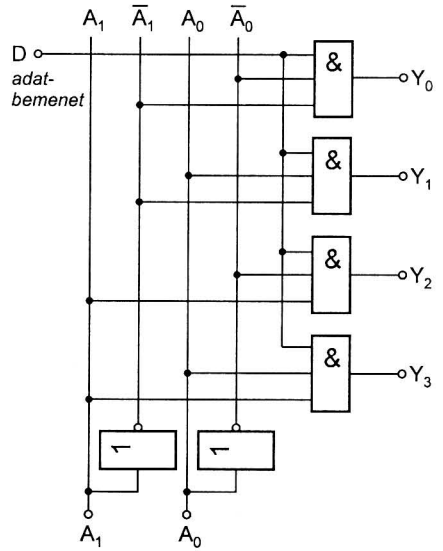
Az adatelosztók vagy más néven *demultiplexerek* egy  $D$  bemeneti információt – a cím által kiválasztott – kimenetre juttatnak. A működés tehát fordított, mint a multiplexer esetén, de meg kell jegyezni, hogy logikai kapu-hálózattal megvalósított multiplexer nem alkalmas fordított jel-iránnyal való használatra. Egy „4-ből 1-et” típusú demultiplexer elvi működését a 4.57.a ábra szemlélteti, a 4.57.b ábra pedig a logikai kapukkal megvalósított kapcsolástechnikai megoldást mutatja. A négy kimenet kiválasztásáráz  $A_0, A_1$  címbemenetek minden kombinációját kihasználjuk.

Amennyiben  $D=1=$ állandó, akkor a vizsgált demultiplexer „4-ből 1-et” típusú dekódolóként működik.



Kapcsolóállás	A <sub>1</sub>	A <sub>0</sub>	Kimenet
1	0	0	Y <sub>0</sub> =D
2	0	1	Y <sub>1</sub> =D
3	1	0	Y <sub>2</sub> =D
4	1	1	Y <sub>3</sub> =D

a) tömbvázlat és igazságtáblázat



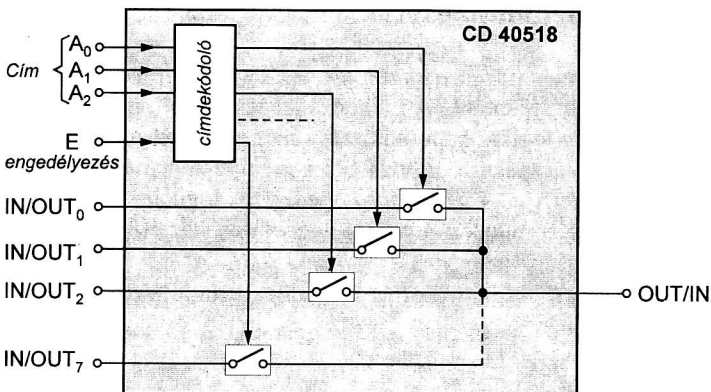
b) kapcsolási rajz

$$Y_0 = \bar{A}_0 \cdot \bar{A}_1 \cdot D, \quad Y_1 = A_0 \cdot \bar{A}_1 \cdot D,$$

$$Y_2 = \bar{A}_0 \cdot A_1 \cdot D, \quad Y_3 = A_0 \cdot A_1 \cdot D$$

4.57. ábra. „4ből 1” típusú adatelosztó (demultiplexer)

A CMOS-technikában a multiplexerek és a demultiplexerek mind kapukkal, mind analóg kapcsolókkal (angolul: *transmission gate*) kivitelezhetők. Analóg kapcsolók alkalmazása esetén a jelátvitel kétirányú lehet, és lehetőség van nemcsak digitális, hanem analóg jelek átvitelére is. Ezért ebben az esetben a multiplexer elvileg megegyezik a demultiplexerrel. Az analóg kapcsolókkal kivitelezett változatot **analóg multiplexernek (demultiplexernek)** nevezzük. A 4.58. ábra egy CMOS technológiájú analóg multiplexer/demultiplexer (típusjele: CD 40518) elvi felépítését szemlélteti.



4.58. ábra. Analóg multiplexer/demultiplexer tömbvázlata (CD 40518)