انکدر:

اِنکدرهای دیجیتالی» (Digital Encoders) مدارهایی هستند که یک داده‌ی ورودی را گرفته و کد باینری معادل آن را در خروجی تولید می‌کنند. برخلاف مالتی‌پلکسرها که تنها داده‌ی یک خط ورودی را انتخاب کرده و آن را به یک خط خروجی ارسال یا سوئیچ می‌کنند، انکدرهای دیجیتالی یا باینری در هر لحظه از زمان بر اساس مقدار تمامی ورودی‌ها تصمیم‌گیری کرده و یک خروجی باینری معادل تولید می‌کند. لذا می‌توان گفت انکدر باینری یک مدار منطقی ترکیبی با چند ورودی است که بسته به شماره‌ی پایه‌ای از ورودی که مقدار آن 1 منطقی است، در خروجی مقدار باینری معادل آن شماره را قرار می‌دهد.

انکودرهای دیجیتالی بسته به تعداد خطوط داده‌ی ورودی، ممکن است خروجی‌های 2 بیتی، 3 بیتی و یا 4 بیتی تولید کنند. به طور کلی یک انکدر n بیتی دارای 2n خط ورودی و n خط خروجی است. مرسوم‌ترین انکدرها عبارتند از انکدرهای 4 به 2، 8 به 3 و 16 به 4.

در انکدرها معادل باینری خطی از ورودی که مقدار 1 منطقی دارد، در خطوط خروجی قرار می‌گیرد. انکدرها را می‌توان برای «کدگذاری» یا انکد (encode) داده‌های ورودی دهدهی یا هگزادسیمال به داده‌های باینری یا BCD در خروجی استفاده کرد.

انکدرهای اولویت به شکل آی‌سی‌های استاندارد تولید می‌شوند؛ مثلاً TTL 74LS148 یک انکدر اولویت 8 به 3 بیتی است که ورودی‌های آن فعال‌پایین (active LOW) هستند. این آی‌سی با توجه به ورودی با بالاترین اولویت یک کد 3 بیتی در خروجی تولید می‌کند.

انکدر دیجیتال یک مدار منطقی ترکیبی است که با توجه به یک یا چند ورودی فعالش، خروجی مشخصی تولید می‌کند. این خروجی می‌تواند به صورت باینری یا BCD باشد. انکدرها دو دسته‌اند: «انکدر باینری» و «انکدر اولویت».

همانگونه که دیدیم، انکدرهای باینری یکی از 2n ورودی خود را به یک خروجی n بیتی تبدیل می‌کنند. واضح است که تعداد بیت‌های خروجی انکدر باینری از تعداد بیت‌های ورودی آن کمتر است. انکدرهای باینری ابزارهای سودمندی برای فشرده‌سازی اطلاعات هستند و آنها را می‌توان به‌سادگی با گیت‌های AND یا OR پیاده‌سازی کرد. یکی از بزرگترین اشکالات انکدرهای باینری این است که هر زمان بیش از 1 ورودی فعال باشد، در خروجی خطا رخ می‌دهد. برای غلبه بر این مشکل انکدرهای اولویت طراحی شدند.

مالتی پلکسر:

روشی که در آن چند سیگنال آنالوگ یا دیجیتال را از طریق تنها یک خط انتقال مشترک و در زمان‌ها یا سرعت‌های مختلف ارسال می‌کنند Multiplexing نامیده می‌شود؛ و وسیله‌ای که این کار را انجام می‌دهد مالتی‌پلکسر (Multiplexer) نام دارد.

در واقع مالتی‌پلکسر و یا به اختصار MUX، یک مدار منطقی ترکیبی است که به گونه‌ای  طراحی شده تا یکی از خطوط ورودی را به یک خط خروجی مشترک سوئیچ کند. انتخاب سیگنال ورودی با استفاده از یک سیگنال کنترلی صورت می‌گیرد. هر مالتی‌پلکسر را می‌توان به صورت یک سوئیچ چرخان چندموقعیته و سریع فرض کرد، که در هر لحظه یکی از ورودی‌ها (کانال‌ها) را به خروجی وصل می‌کند.

برای سوئیچ داده‌های باینری و دیجیتالی مالتی‌پلکسرها را با استفاده از گیت‌های منطقی سریع و به صورت یک مدار دیجیتالی طراحی می‌کنند. اما مالتی‌پلکسرهای آنالوگی نیز وجود دارند که با استفاده از ترانزیستورها، ماسفت‌ها (MOSFET) یا رله‌ها ساخته می‌شوند و یکی از ولتاژها یا جریان‌های ورودی را به خروجی سوئیچ می‌کنند.

در الکترونیک دیجیتال به دلیل قابلیت انتخاب خط ورودی در مالتی‌پلکسرها، به آنها «انتخابگر داده» یا «دیتا سلکتور» (data selector) نیز می‌گویند. اینگونه مالتی‌پلکسرها برخلاف سلکتورهای مکانیکی که از سوئیچ‌های مرسوم و رله‌ها ساخته می‌شوند، از کنار هم قرار دادن چند سوئیچ آنالوگ در یک پکیج IC به وجود می‌آیند.

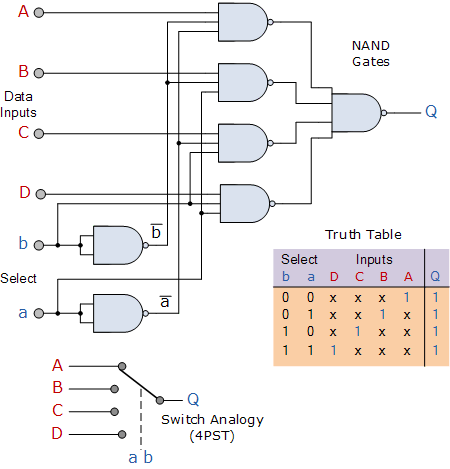
در طراحی دیجیتال برای کاهش تعداد گیت‌های منطقی به کار رفته و یا انتقال چند سیگنال دیجیتالی مختلف از تنها یک باس داده، از مالتی‌پلکسرها استفاده می‌شود. به عنوان مثال با یک مالتی‌پلکسر 8 کاناله می‌توان 8 سیگنال ورودی مختلف را به تنها یک خروجی سوئیچ کرد.

به طور کلی، انتخاب هر خط ورودی در مالتی‌پلکسر از طریق چند ورودی جداگانه که به آنها «خطوط کنترلی» گفته می‌شود صورت می‌گیرد. بر اساس وضعیت باینری ورودی‌های کنترلی که ممکن است HIGH یا LOW باشند، داده‌ی ورودی متناسب مستقیماً به خروجی وصل می‌شود. به طور معمول هر مالتی‌پلکسر 2n خط ورودی داده‌ و n خط ورودی کنترلی دارد.

به این نکته توجه داشته باشید که مالتی‌پلکسرها کاملاً با انکودرها (Encoder) متفاوتند. در انکودرها یک داده‌ی ورودی n بیتی به چند خروجی سوئیچ می‌شود. مقدار قرار گرفته در خطوط خروجی بیانگر معادل BCD پایه‌ی ورودی فعال است.

در مالتی‌پلکسر بالا پایه‌های ورودی A تا D وجود داشته و a و b نیز خطوط انتخاب داده هستند. عبارت بولی توصیف‌کننده‌ی خروجی این مالتی‌پلکسر به شکل زیر است:

Q = abA + abB + abC + abD



در مثال بالا، در هر لحظه از زمان فقط یکی از چهار سوئیچ آنالوگ بسته است و در نتیجه تنها یکی از خطوط ورودی A تا D به تک خروجی Q متصل می‌شود. کد ورودی آدرس‌دهی که بر روی خطوط a و b قرار می‌گیرد تعیین می‌کند که کدام سوئیچ بسته باشد؛ لذا مثلاً برای قرار دادن ورودی B در خروجی Q، باید آدرس باینری ورودی به صورت a=1 و b=0 باشد.