

Application Brief

TI のプログラマブル ロジック デバイスによるマルチプレクサ



Malcolm Lyn

アプリケーションの説明

マルチプレクシング(多重化とも呼ばれます)は一般的なロジック アプリケーションですが、マルチプレクサと呼ばれるデバイスでは、複数のデジタルまたはアナログの入力信号を選択し、選択した入力を 1 つのラインに出力します。カスタマイズ可能な TPLD のルックアップテーブル(LUT)を使用すれば、信号のデジタル マルチプレクシングとデマルチプレクシングを簡単に実装できるようになります。さらに、一部の TPLD デバイスにはアナログ マルチプレクサ モジュールが搭載されており、正弦波やのこぎり波などの外部アナログ信号を選択することも可能です。本書では、TPLD を使用したデジタルおよびアナログのマルチプレクサの作成に関して、その概要をご紹介します。

2:1 デジタルマルチプレクサ

単純な 2:1 デジタルマルチプレクサは、[図 1](#) に示すように 1 つのルックアップテーブルで作成できます。ルックアップテーブルは式 $(A \& !C) \parallel (B \& C)$ で構成されます。ここで、A と B は多重化信号で、C は選択した信号です。ルックアップテーブル設定の詳細については、[Using Lookup-Tables in Programmable Logic](#) を参照してください。

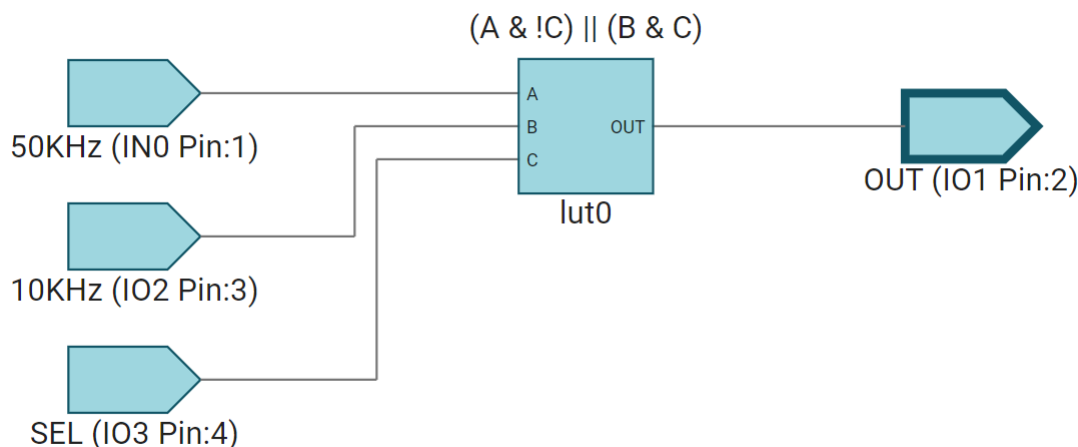


図 1. ルックアップテーブルを使った 2:1 デジタルマルチプレクサ

マルチプレクサのシミュレーションを図 2 に示します。ここで、上の 2 つの波形は多重化の対象となる周波数、緑の波形はマルチプレクサの出力、赤の波形は選択した入力です。

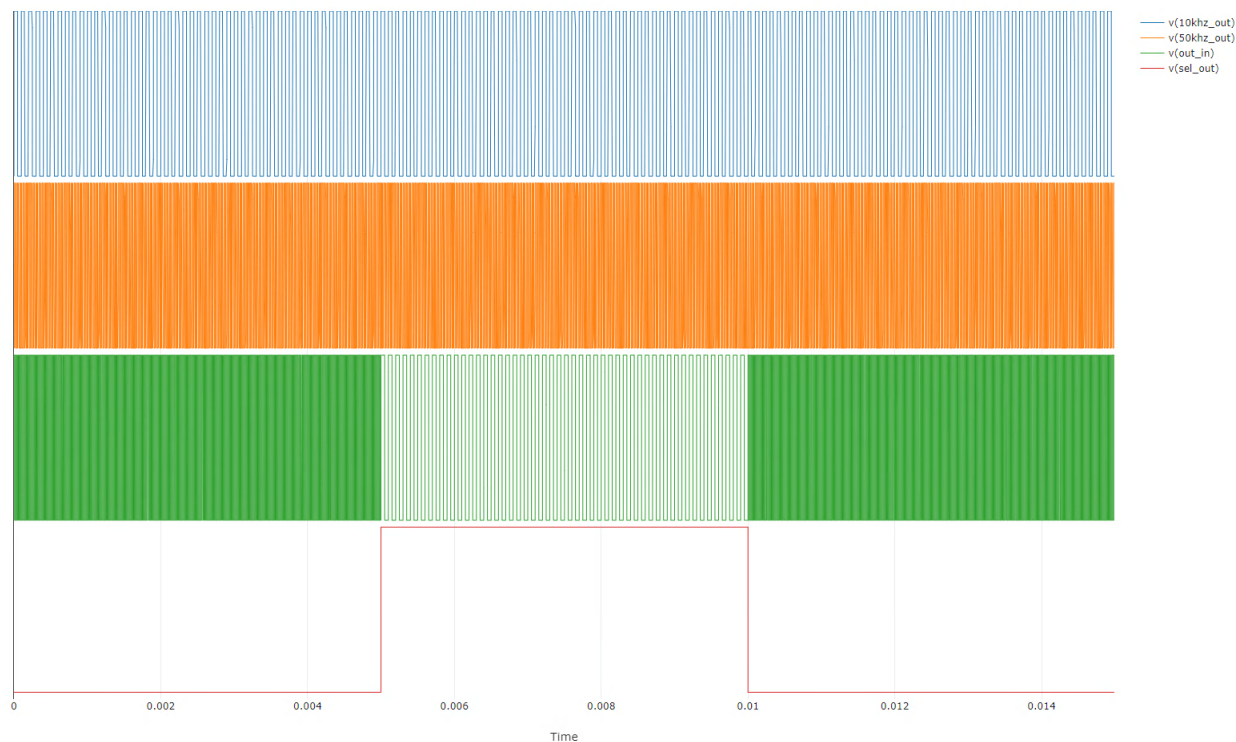


図 2. 2:1 マルチプレクサのシミュレーション

マルチプレクサの連結

図 1 の 2:1 マルチプレクサの構成のうち 3 つ以上を接続すると、4:1 または 8:1 以上のマルチプレクサを作成できます。図 3 は、4:1 のマルチプレクサ構成を示しています。

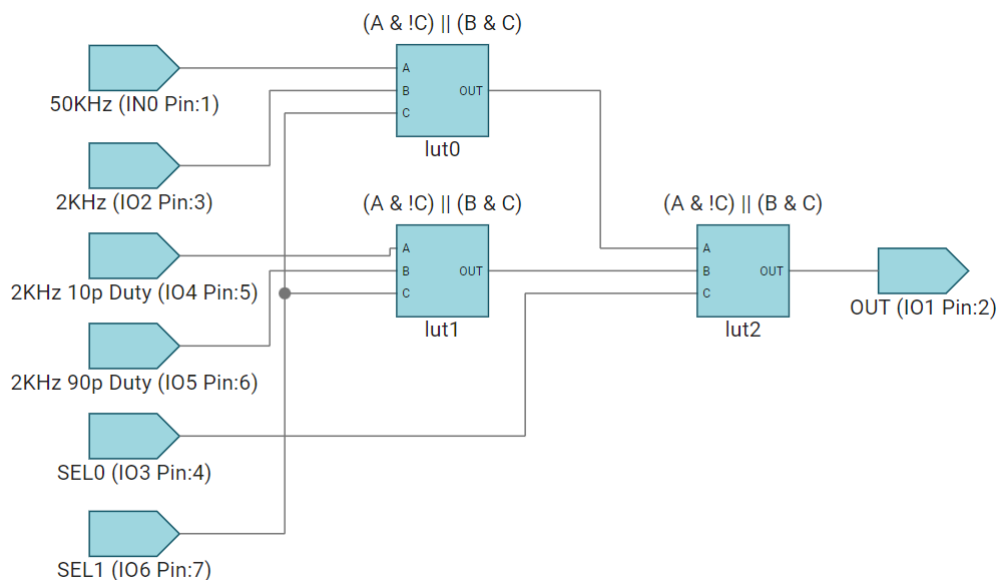


図 3. 4:1 マルチプレクサを 3 つの 2:1 マルチプレクサから

図 4 に、この構成のシミュレーション結果を示します。上の 4 つの信号は多重化されるさまざまな周波数の入力で、紫の信号はマルチプレクサ回路の出力です。下の 2 つの信号は選択した多重化入力です。

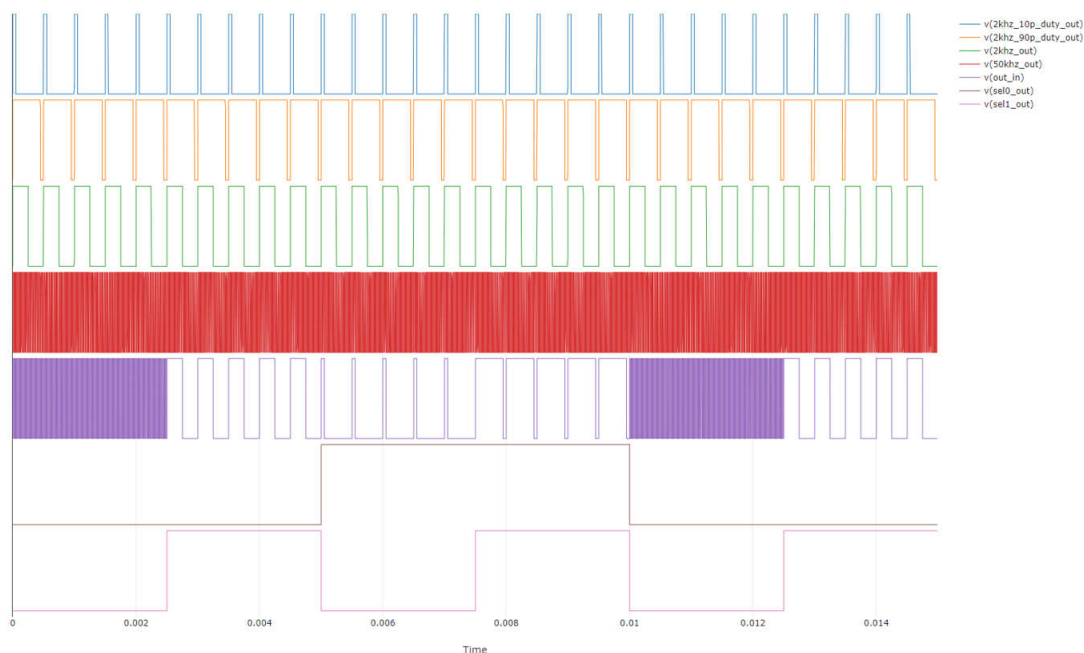


図 4.4.1 マルチプレクサのシミュレーション

2:1 アナログ マルチプレクサ

一部の TPLD にはアナログマルチプレクサが搭載されており、2 つのアナログ信号を選択することができます。このモジュールを図 5 に示します。

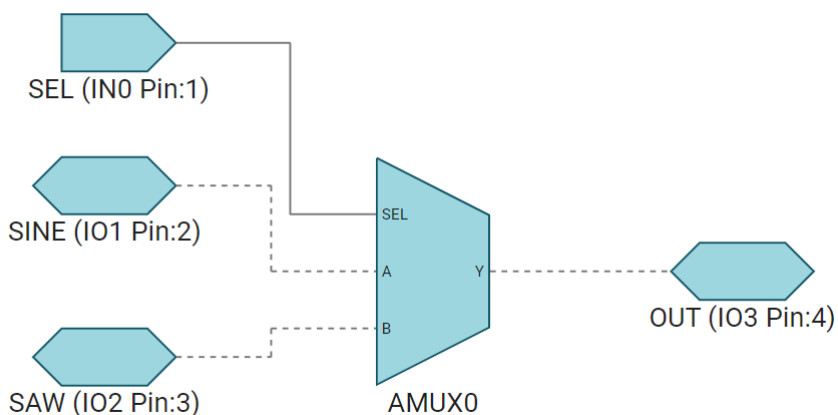


図 5.2.1 アナログ マルチプレクサ モジュール

図 6 は、モジュールが正弦波とのこぎり波を多重化するシミュレーションを示しています。

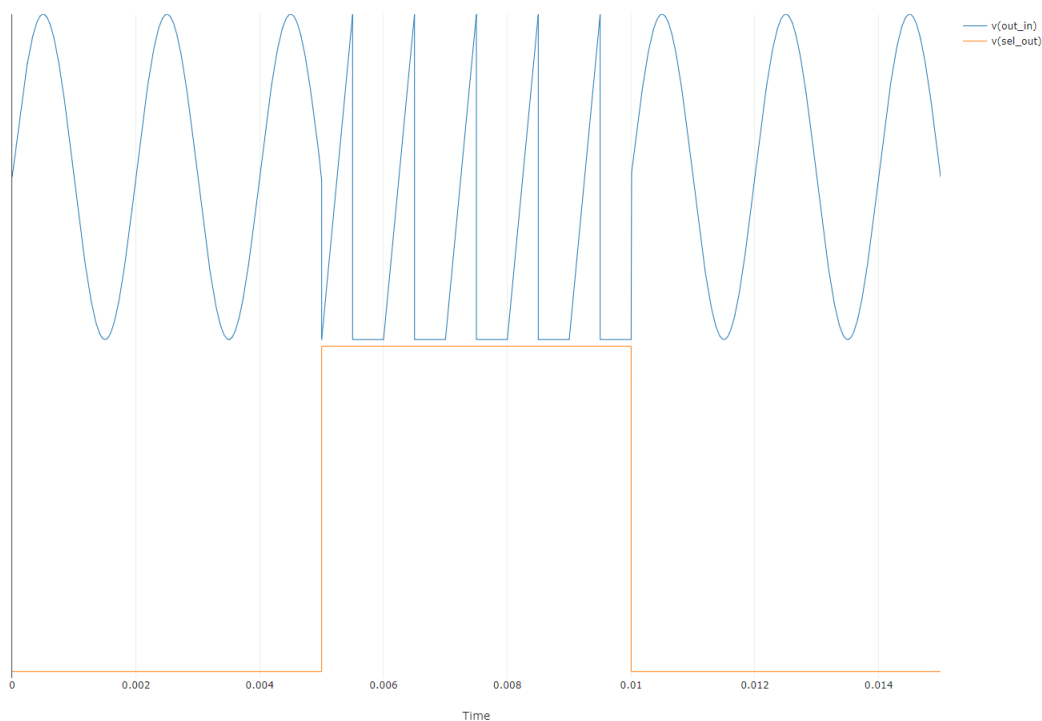


図 6. 2:1 アナログ マルチプレクサ シミュレーション

まとめ

TPLD のルックアップテーブルを利用すれば、外部と内部の両方のデジタル信号を選択できる 2:1、4:1、さらには 8:1 のデジタルマルチプレクサを簡単に構成することができます。また、一部の TPLD には 2:1 アナログマルチプレクサが搭載されており、その場合は各デバイスでアナログ信号の選択をコントロールすることができます。

商標

すべての商標は、それぞれの所有者に帰属します。

重要なお知らせと免責事項

テキサス・インスツルメンツは、技術データと信頼性データ (データシートを含みます)、設計リソース (リファレンス デザインを含みます)、アプリケーションや設計に関する各種アドバイス、Web ツール、安全性情報、その他のリソースを、欠陥が存在する可能性のある「現状のまま」提供しており、商品性および特定目的に対する適合性の黙示保証、第三者の知的財産権の非侵害保証を含むいかなる保証も、明示的または黙示的にかかわらず拒否します。

これらのリソースは、テキサス・インスツルメンツ製品を使用する設計の経験を積んだ開発者への提供を意図したものです。(1) お客様のアプリケーションに適した テキサス・インスツルメンツ製品の選定、(2) お客様のアプリケーションの設計、検証、試験、(3) お客様のアプリケーションに該当する各種規格や、その他のあらゆる安全性、セキュリティ、規制、または他の要件への確実な適合に関する責任を、お客様のみが単独で負うものとします。

上記の各種リソースは、予告なく変更される可能性があります。これらのリソースは、リソースで説明されている テキサス・インスツルメンツ製品を使用するアプリケーションの開発の目的でのみ、テキサス・インスツルメンツはその使用をお客様に許諾します。これらのリソースに関して、他の目的で複製することや掲載することは禁止されています。テキサス・インスツルメンツや第三者の知的財産権のライセンスが付与されている訳ではありません。お客様は、これらのリソースを自身で使用した結果発生するあらゆる申し立て、損害、費用、損失、責任について、テキサス・インスツルメンツおよびその代理人を完全に補償するものとし、テキサス・インスツルメンツは一切の責任を拒否します。

テキサス・インスツルメンツの製品は、[テキサス・インスツルメンツの販売条件](#)、または [ti.com](https://www.ti.com) やかかる テキサス・インスツルメンツ製品の関連資料などのいずれかを通じて提供する適用可能な条項の下で提供されています。テキサス・インスツルメンツがこれらのリソースを提供することは、適用されるテキサス・インスツルメンツの保証または他の保証の放棄の拡大や変更を意味するものではありません。

お客様がいかなる追加条項または代替条項を提案した場合でも、テキサス・インスツルメンツはそれらに異議を唱え、拒否します。

郵送先住所: Texas Instruments, Post Office Box 655303, Dallas, Texas 75265
Copyright © 2025, Texas Instruments Incorporated

重要なお知らせと免責事項

テキサス・インスツルメンツは、技術データと信頼性データ (データシートを含みます)、設計リソース (リファレンス デザインを含みます)、アプリケーションや設計に関する各種アドバイス、Web ツール、安全性情報、その他のリソースを、欠陥が存在する可能性のある「現状のまま」提供しており、商品性および特定目的に対する適合性の黙示保証、第三者の知的財産権の非侵害保証を含むいかなる保証も、明示的または黙示的にかかわらず拒否します。

これらのリソースは、テキサス・インスツルメンツ製品を使用する設計の経験を積んだ開発者への提供を意図したものです。(1) お客様のアプリケーションに適した テキサス・インスツルメンツ製品の選定、(2) お客様のアプリケーションの設計、検証、試験、(3) お客様のアプリケーションに該当する各種規格や、その他のあらゆる安全性、セキュリティ、規制、または他の要件への確実な適合に関する責任を、お客様のみが単独で負うものとします。

上記の各種リソースは、予告なく変更される可能性があります。これらのリソースは、リソースで説明されている テキサス・インスツルメンツ製品を使用するアプリケーションの開発の目的でのみ、テキサス・インスツルメンツはその使用をお客様に許諾します。これらのリソースに関して、他の目的で複製することや掲載することは禁止されています。テキサス・インスツルメンツや第三者の知的財産権のライセンスが付与されている訳ではありません。お客様は、これらのリソースを自身で使用した結果発生するあらゆる申し立て、損害、費用、損失、責任について、テキサス・インスツルメンツおよびその代理人を完全に補償するものとし、テキサス・インスツルメンツは一切の責任を拒否します。

テキサス・インスツルメンツの製品は、[テキサス・インスツルメンツの販売条件](#)、または [ti.com](https://www.ti.com) やかかる テキサス・インスツルメンツ製品の関連資料などのいずれかを通じて提供する適用可能な条項の下で提供されています。テキサス・インスツルメンツがこれらのリソースを提供することは、適用される テキサス・インスツルメンツの保証または他の保証の放棄の拡大や変更を意味するものではありません。

お客様がいかなる追加条項または代替条項を提案した場合でも、テキサス・インスツルメンツはそれらに異議を唱え、拒否します。

郵送先住所：Texas Instruments, Post Office Box 655303, Dallas, Texas 75265
Copyright © 2025, Texas Instruments Incorporated