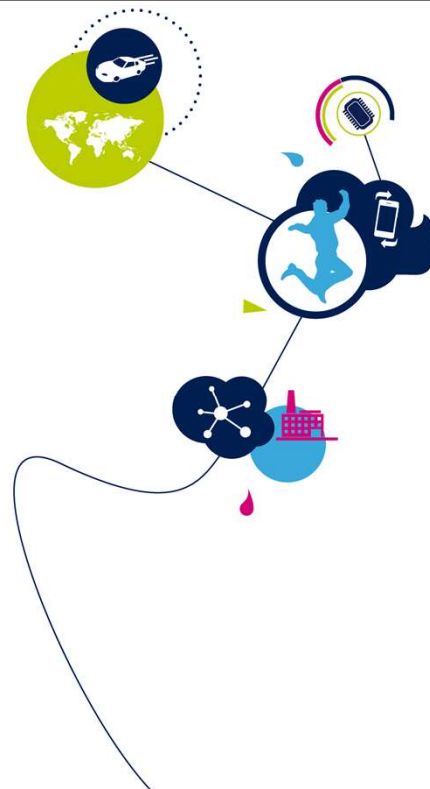
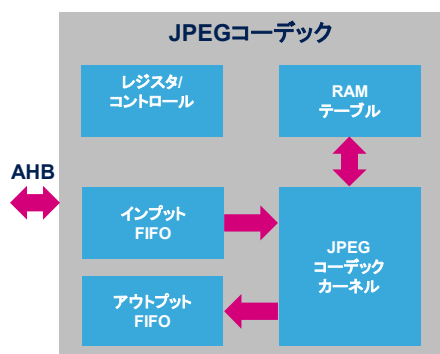


# STM32H7 - JPEG

JPEGコーデック  
1.0版



こんにちは、STM32 JPEGコーデックのプレゼンテーションへようこそ。グラフィックス指向のアプリケーションに使用されるこのエンコーダ/デコーダの機能を紹介します。



- JPEGエンコードとデコード用のハードウェア・アクセラレーションを提供
  - エンコードとデコードのサポート
  - ヘッダの解析と生成
  - 完全にプログラム可能なJPEGテーブル

### アプリケーション上の利点

- 完全なハードウェアのJPEGコーデック
- 高速エンコード/デコード  
(1サイクルあたり1データピクセル)
- CPU負荷のないシンプルな統合
- M-JPEGビデオ再生に使用可能



STM32製品の中に統合されたJPEGコーデックは、JPEG画像のエンコードとデコードのためのハードウェアアクセラレータです。ハードウェアJPEGヘッダジェネレータと自動JPEGファイル処理用の構文解析が含まれています。エンコードとデコードの両方に必要なすべてのJPEGテーブルは完全にプログラム可能です。

JPEGコーデックはハードウェアに完全に実装されるため、CPU負荷なしで1サイクルあたり1つのデータピクセルを提供します。この柔軟な機能と高いパフォーマンスにより、JPEGコーデックをM-JPEGビデオ再生に使用できます。

- 主な機能
  - ピクセルのチャンネルあたり8ビットの深さ
  - エンコード/デコードのサポート(同時ではない)
  - ピクセルデータのエンコードとデコードに対する単一クロック
  - JPEGヘッダの生成と解析のサポート
- 柔軟なIP
  - 最大4つのプログラム可能な量子化テーブル
  - 完全にプログラム可能なハフマンテーブル(2つのAC、および2つのDC)
  - 完全にプログラム可能な最小符号化単位(MCU)



JPEGコーデックは、ピクセルに対してチャンネルあたり8ビットの標準ピクセルの深さで動作します。エンコードおよびデコードプロセスは、ハードウェアに完全に実装されますが、同時に動作することはできません。エンコードおよびデコードプロセスは非常に効率的で、クロックサイクルあたり1ピクセルのデータのストリープットを実現します。埋め込みヘッダパーサとジェネレータのおかげで、CPU負荷なしでJPEGヘッダを自動的に処理できます。

コーデックに必要なJPEGテーブルは、完全にプログラム可能です。コーデックは、最大4つの量子化テーブルと4つのハフマンテーブルをサポートします。

## CPU負荷を軽減するためのハードウェア・デコードとエンコード

- デコーディング
  - コーデックレジスタとテーブルの自動更新によるヘッダの任意解析
    - JPEGベースライン・アルゴリズム(ISO/IEC 10918-1 Annex B)に関連するすべてのマーカーをサポート
    - 内部JPEGコーデックRAMに格納されているすべてのテーブル(量子化とハフマン)
  - 割り込みまたはDMAを介したデータ要求を伴う32バイト入力FIFO
  - 割り込みまたはDMAを介したデータ要求を伴う32バイト出力FIFO
- エンコーディング
  - コーデック・レジスタとテーブルに従った自動ヘッダ生成
  - 割り込みまたはDMAを介したデータ要求を伴う32バイト入力FIFO
  - 割り込みまたはDMAを介したデータ要求を伴う32バイト出力FIFO

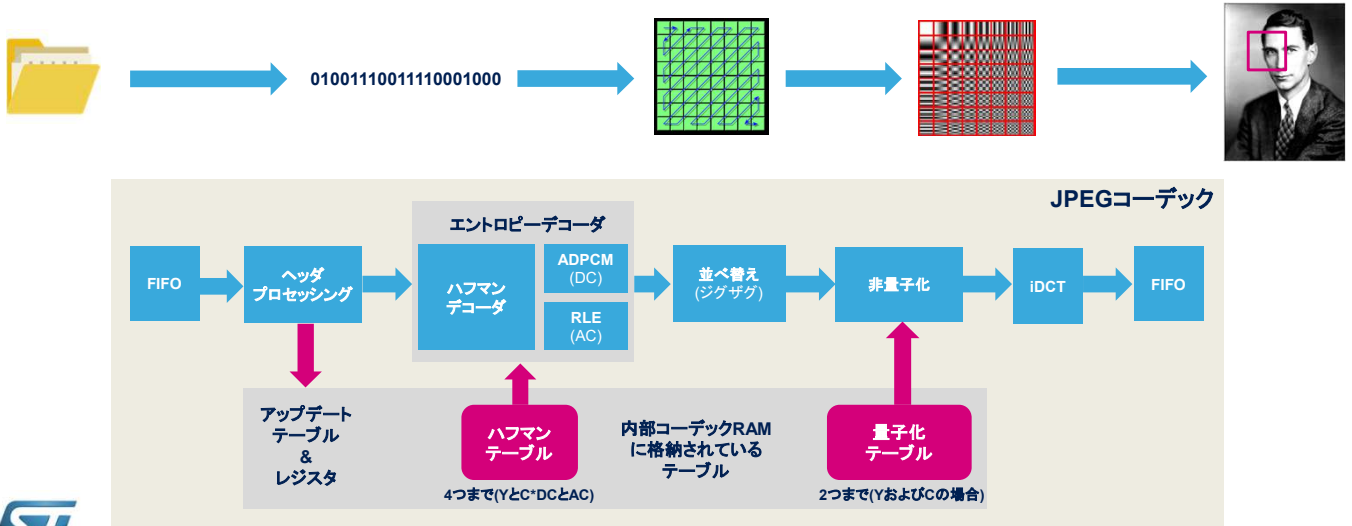


JPEGコーデックには、デコードとエンコードの2つの動作モードがあります。

デコード操作中に、JPEGヘッダを自動的に解析できます。コーデックは、JPEGベースライン・アルゴリズムに関連するすべてのマーカーをサポートします。ヘッダに格納されているすべてのテーブルは、自動的にローカルコーデックRAMにコピーされます。データファイルは32バイト入力FIFOを介してコーデックに送信され、デコードされたデータは32バイト出力FIFOを通じて使用できます。

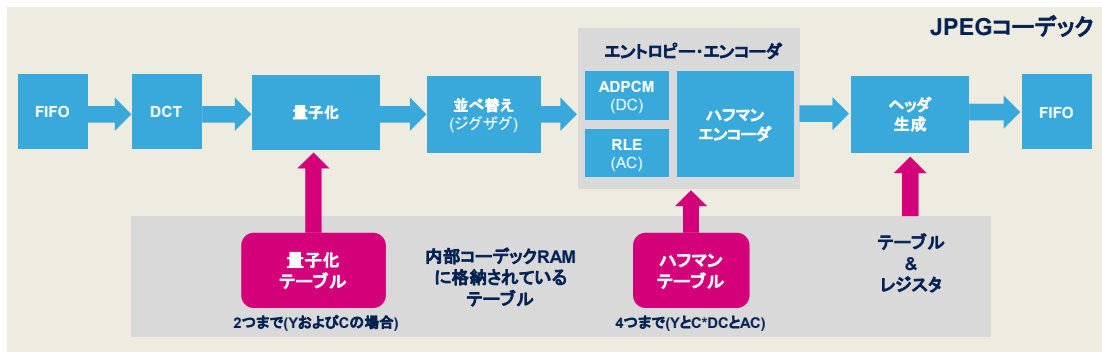
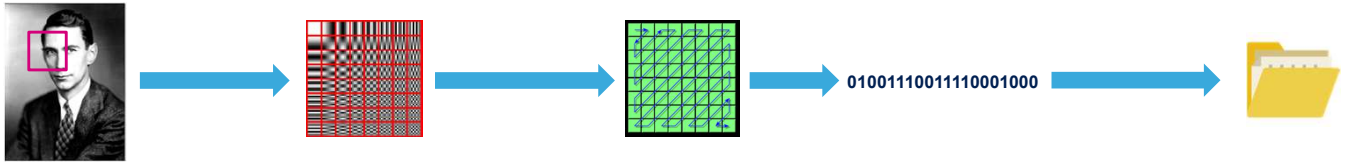
エンコード中に、JPEGコーデックはJPEGヘッダを自動的に生成して、内部RAMコンテンツをJPEGヘッダにコピーします。出力データ・ファイルは32バイト出力FIFOを介して送信され、ピクチャ・データは32バイト入力FIFOに送られます。

## 完全なハードウェア・デコード・プロセス



デコード処理は、JPEGベースラインアルゴリズムに従います。ファイルデータは入力FIFOに送信されます。ファイルヘッダが解析され、対応する内部RAMテーブルが更新されます。ヘッダが解析されると、割り込みを発生させることができます。圧縮されたデータはエンタロピーデコーダを介して送信され、ジグザグの順序を使用して8%、8最小符号化単位(MCUs)を生成します。結果として得られる8x8テーブルは、逆DCT(iDCT)を通じて元の画像データに非量子化され、変換されます。

## 完全なハードウェア・エンコーディング・プロセス



エンコード処理は、デコード処理と同様の方法で動作します。ヘッダを生成する必要がある場合、内部テーブルは関連するJPEGマーカを使用して出力FIFOにコピーされます。生成されると、圧縮する画像データは8x8ピクセルブロックで入力FIFOを介して送信されます。元のデータはDCTを介して変換され、結果の行列はユーザーがプログラムした定量化テーブルのおかげで定量化されます。変換された8x8のテーブルは、ジグザグ・アルゴリズムを使用してビットストリームとして送信されます。その後、データはエントロピーエンコーダによって処理され、圧縮ストリームは出力FIFOを介して送信されます。

割り込みイベント	説明
入力FIFOしきい値	入力FIFOしきい値に達した
入力FIFOノットフル	入力FIFOがフルでない場合、少なくとも32ビット値は書き込み可能
出力FIFOしきい値	出力FIFOしきい値に達した
出力FIFOノットエンプティ	出力FIFOがエンプティの場合、少なくとも32ビット値を読み出すことが可能
変換終了	JPEG処理が終了
ヘッダ解析終了	ヘッダ解析の終了

DMA要求はFIFOしきい値イベントで生成可能



JPEGコーデックには6つの割り込みソースがあります。  
 入力FIFOしきい値および入力FIFOノットフルフラグは、CPUまたはDMAのいずれかによって入力FIFOを管理するために使用されます。  
 出力FIFOしきい値および出力FIFOノットエンプティフラグは、CPUまたはDMAのいずれかによって出力FIFOを管理するために使用されます。  
 変換終了フラグは、JPEGプロセスの終了を示します。  
 ヘッダ解析終了フラグは、ヘッダの解析操作の終了を示します。

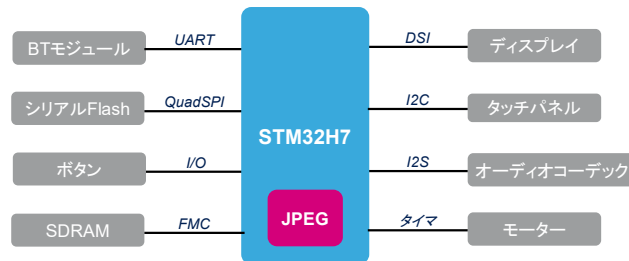
モード	説明
RUN	アクティブ
SLEEP	アクティブ ペリフェラルの割込みにより、デバイスはSLEEPモードを終了
STOP	停止 ペリフェラル・レジスタの内容は保持される
STANDBY	パワーダウン STANDBYモードを終了した後、ペリフェラルを再初期化する必要がある



JPEGコーデックは、RUNモードとSLEEPモードでアクティブになります。JPEGコーデック割込みにより、デバイスがSLEEPモードを終了する可能性があります。STOPモードでは、JPEGコーデックが停止し、レジスタの内容が保持されます。STANDBYモードでは、JPEGコーデックの電源がオフになり、後で再初期化する必要があります。



- 通信機能およびHMIを含む家電製品:



- JPEGコーデックは圧縮可能
  - HMI用JPEG画像
  - チュートリアル再生のためのM-JPEGビデオ



ウェアラブルアプリケーションには、高品質のユーザーインターフェースと共に低電力管理機能が必要です。この範囲では、JPEGコーデックを使用して、圧縮された背景画像やユーザーの画像をデコードしたり、チュートリアル用の特定のビデオを再生したりすることもできます。

- この周辺機器にリンクされているこれらのトレーニングを参照ください
  - RCC(JPEG・クロック・コントロール、JPEGイネーブル/リセット)
  - 割込み(JPEG割込みマッピング)
  - DMA(JPEGデータ転送)



life.augmented

RCC、割込み、DMA、GPIOに関連するトレーニングスライドを参照し、追加情報を確認できます。

- 詳細は、以下を参照ください:
  - ISO/IEC 10918-1 standard



詳細は、ISO/IEC 10918-1規格をご参照ください。