

## GEOTIFF BAŞLIK YAPISI VE ARAYÜZ KULLANICI YAZILIMI

( THE HEADER STRUCTURE OF GEOTIFF AND USER INTERFACE SOFTWARE)

**Uğur ACAR**  
**Özlem İNANIR**  
**Pınar TURNALAR**  
**Cüneyd HELVACI**  
**Bülent BAYRAM**

### ÖZET

Sayısal görüntülerin (hava fotoğrafları ve uydu görüntülerinin), haritacılıkta kullanılabilmesi için istenilen bir koordinat sisteminde ifade edilmeleri gerekmektedir. Günümüzde mevcut yazılımlarla bu işlem yapılabilmekte, fakat doğrultma (rektifiye) işlemi yapılan görüntü farklı bir yazılımla açıldığında, sadece görüntü koordinat sisteminde çalışabilmektedir. Dolayısıyla doğrultma işleminin yeniden yapılması gerekmektedir. Bu da gereksiz bir zaman kaybıdır.

Doğrultulan görüntü aynı zamanda coğrafi kodlanmış (geo-coded) görüntü olarak da anılır. Günümüzde görüntüler farklı görüntü formatları ile depolanabilmektedir. Etiketlenmiş Görüntü Dosya Formatı (TIFF:Tagged Image File Format ), sıkça kullanılan bir görüntü veri formatıdır. Coğrafi kodlanmış TIFF ise, görüntüler doğrultma işlemi yapıldıktan sonra doğrultma parametrelerinin aynı dosya içine kaydedildiği bir formattır. Böylelikle coğrafi kodlanmış görüntü formatını destekleyen tüm kullanıcı yazılımlarında, doğrultması yapılmış görüntü, referans koordinatları ile birlikte görüntülenebilmektedir.

Bu makalede; Etiketlenmiş Görüntü Dosya Formatı (TIFF) ve Yer Yuvarına Referanslı Etiketlenmiş Görüntü Dosyası Formatı (GeoTIFF: Geo-referenced Tagged Image File Format) açıklanmış ve ayrıca bu her iki görüntü formatını okumak üzere geliştirilen bir yazılım sunulmuştur.

### ABSTRACT

To use digital images (aerial photographs and satellite images) for mapping, they have to be defined in defined coordinate system.

Nowadays, this process can be done with existing software but the images which are rectificated are used with different software. As a result the images are shown in only an image coordinate system. Because of this, the rectification process has to be done again which in time consuming.

Rectificated images are also known as geo-coded images. This days, images are stored with different image formats. Tagged image file format (TIFF), is a file format often used. But geo-coded Tiff is a file format which saves the rectificated images. In this application, both of these image formats are analized and an interface software is developed. In this manner, the saved images in all user's software which support the geo-coded format, are read directly.

In this article, TIFF and GeoTIFF (Geo-referenced Tagged Image File Format) digital image file formats, and also the processing of the software that can read these digital image formats, are described.

## 1. GİRİŞ:

Sunulan çalışmanın amacı; GeoTIFF formatında saklanmış olan sayısal görüntüleri okumak ve piksellerin arazi koordinatları ile birlikte görüntülenmesini sağlayan bir yazılım geliştirmektir.

Farklı formatlardaki görüntü dosyaları; kendi içinde başlık (header) ve piksel değerlerin (gray value) saklandığı (IFD, Image File Directory) iki ana bölümden oluşur. Çalışma;

- TIFF sayısal görüntü dosya yapısının incelenerek, TIFF sayısal görüntü dosyasının başlık bölümü ve görüntü bilgilerinin depolandığı dosya bölümünün belirlenmesi,
- Görüntünün dosyasını oluşturan bilgi yığınları içinde ne şekilde saklandığının tespiti,
- GeoTIFF ile TIFF arasındaki ilişkinin kurulması ve farklılıkların saptanması aşamalarından oluşmuş ve ardından yazılımın genel yapısı sunulmuştur.

Yazılım Visual Basic 6 platformunda geliştirilmiştir. Visual Basic, hız ve bellek yönetimi açısından görüntü işleme uygulamaları için yeterli bir programlama dili değildir. Ancak, GeoTIFF dosya yapısının esnekliğinden dolayı geliştirilecek algoritmanın karmaşık olacağı düşünülerek, uygulamanın kolay çözümlenebilmesi için Visual Basic'in kullanılmasına karar verilmiştir. Böylece, geliştirme aşamasında hata ayıklama ve test işlemleri daha kolay gerçekleştirilerek geliştirme süresi kısaltılmıştır. Geliştirme aşamasına geçişte, ilk olarak hazırlanacak olan yazılımın algoritması ve TIFF dosyalarını okuyup görüntüleyecek bir yazılım geliştirilmiştir. Daha sonra, TIFF ve GeoTIFF arasındaki farklar eklenerek, bu yazılımın GeoTIFF formatındaki dosyaları da okuyup görüntülemesi sağlanmıştır.

## 2. TIFF SAYISAL GÖRÜNTÜ FORMATI:

TIFF sayısal görüntü formatı; farklı işletim sistemleri ve uygulamalar arasında kayıpsız ve esnek bir dosya geçişi sağlaması nedeniyle, tüm çalışmalar için uygun bir format olduğu bilinmektedir. İkili kodlanmış, siyah beyaz, palette renkli, RGB (Red, Green, Blue) ve CMYK (Cyan, Magenta, Yellow, black) görüntüleri destekler. TIFF, görüntüyü daha az sıkıştırabilmesine karşın, sıkıştırma işlemini; görüntüyü deforme etmeden gerçekleştirilmesi ve hızlı işlem gücü sağlaması nedeniyle tercih edilen bir görüntü formatıdır. Özellikle büyük görüntü matrislerini desteklemesi özelliği ile uzaktan algılama uygulamalarında sıklıkla kullanılmaktadır.

Görüntü başlık yapısı (Image File Header); görüntü dosyasının ana karakteri, formatı, çözünürlüğü ve görüntü bilgilerinin nasıl depolandığı hakkında bilgiler içerir. TIFF formatına ilişkin bilgiler /1/ aşağıda sunulmuştur (Şekil 2-1).

### a. TIFF SAYISAL GÖRÜNTÜ DOSYA YAPISI (IMAGE FILE HEADER)

#### (1) Başlık (Header) Bölümü:

1 inci bölüm: Başlığın ilk iki byte'lık bu bölümünde görüntünün çözünürlüğü ile ilgili bilgi verilmektedir. Bu bölümün içerdiği metin; II ise düşük çözünürlükte, MM ise yüksek çözünürlükte bir görüntü olduğu anlamını taşır.

2 nci bölüm: "42" rakamı, dosyanın TIFF dosyası olduğunu tanımlar.

3 üncü bölüm: Bu bölüm ilk Görüntü Dosyası Klasörünün adresi (IFD:Image File Directory) hakkında bilgi içerir.

## (2) Görüntü Dosya Klasörü ( IFD ) Bölümü:

4 üncü bölüm: Bu bölüm, klasör kaydı (directory entry) sayısını verir.

5 inci bölüm: Bu bölümden itibaren, 4 ncü bölümde açıklanan n sayısı kadar 12 Byte uzunluğundaki klasör kayıtları vardır.

6 ncı bölüm: İkinci IFD'nin adresi (ofset) hakkında bilgi verir. İkinci IFD olmaması durumunda "0" değerini içerir. Eğer ikinci adres varsa 4, 5 ve 6 ncı bölümler aynen tekrarlanır

## (3) Klasör Bilgileri Bölümü (Directory Entry):

Bu bölüm, 5 inci bölümdeki 12 byte'lık yerin açıklamasıdır. TIFF ve GeoTIFF görüntü dosyalarında görüntünün özellikleri hakkında bilgi verilir. Görüntünün her özelliği için bir etiket (tag) vardır. Etiket; görüntünün genişliği, uzunluğu, çözünürlüğü, yapılış tarihi ve yapan kişi adı gibi bilgileri içerir. Bölüm bilgileri aşağıya çıkarılmıştır:

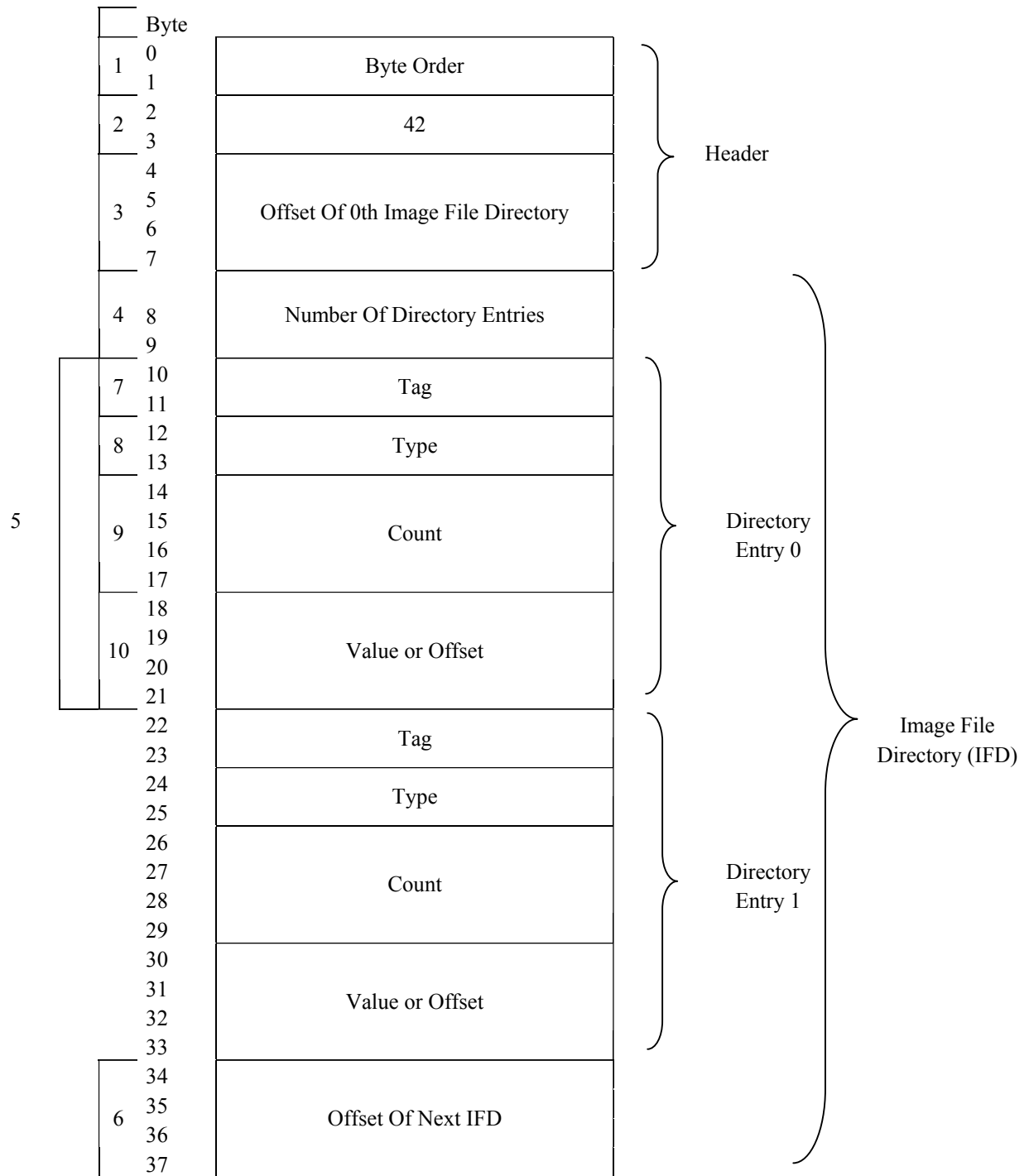
7 inci bölüm: Klasör Bilgileri Bölümünün (Tag:Etiket Bölümü) ilk iki byte'lık kısmını kaplar. Etiket, görüntü hakkındaki her özellik için belirlenmiş ayrı sayı değeridir. Farklı tipteki görüntüleri açmak için farklı etiket grupları kullanılır.

8 inci bölüm: Alanın türünü gösterir. Kullanılan veri formatları (Type) şunlardır:

- Byte : 8 bit tamsayı
- ASCII : ASCII (American Standard Code for Information Infiltration) kodları 8'bit tir.
- Short : 16 bit (2 Byte) tamsayı.
- Long : 32 bit (4 Byte) tamsayı.
- Rational: 64 bit (8 Byte); iki tane Long içerir. Tamsayı değildir.
- SByte : 8 bitlik işaretli tamsayıdır ( - ve + değerleri içerebilir ).
- Undefined: 8 bit; her şeyi içerebilen tanımlanmamış bölge.
- SShort: 16 bit (2 Byte) işaretli tamsayı.
- SLong: 32 bit (4 Byte) işaretli tamsayı.
- SRational: 64 bit (8 Byte); iki tane SLong içerir. Tamsayı değildir.
- Float: Tek duyarlıklı IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers) formatı (4 Byte).
- Double: Çift duyarlıklı IEEE formatı (8 Byte).

9 uncu bölüm: Etiketin değişken sayısı (count) hakkında bilgi verir. Örneğin; buradaki değer 3 ise etiket 3 tane değişkene sahiptir (4 Byte).

10 uncu bölüm: Bu bölüm, değer (value) veya adres (offset) olarak iki veri içerebilir. Bölümün değer veya adres olması veri miktarı alanının ( count (9)'un) içeriğine bağlıdır. Eğer 9 uncu bölümün değeri "1" ise, bu bölüm etiketin değerini (value) verir. Eğer birden fazla değişken varsa, bu değişkenler burada ayrılan 4 byte'lık kısma sığmayacağı için, başlık yapısından sonra bir yerde saklanmalıdır. Bu gibi durumlarda, bu bölüm adres (offset) bilgisi vererek değişkenlerin değerlerinin alınacağı yeri gösterir.



Şekil-2.1: TIFF Sayısal Görüntü Formatı Başlık Yapısı /1/

### 3. GEOTIFF SAYISAL GÖRÜNTÜ DOSYA YAPISI:

TIFF altyapısına dayanan bir görüntü formatıdır. TIFF'ten farkı, görüntü koordinatları dışında arazi koordinatlarını da aynı dosya içinde içermesidir. Bu özelliği sayesinde, seçilen pikselin arazi koordinatları hakkında da bilgi içerir. TIFF formatındaki görüntülere dönüşüm değerleri ve koordinat bilgileri eklenerek GeoTIFF formatındaki görüntüler elde edilir.

GeoTIFF, TIFF'e eklenmiş yeni etiketlerden oluşur. Bu etiketler sayesinde görüntü koordinatlarından arazi koordinatlarına dönüşüm sağlanır.

#### a. GeoTIFF Etiketleri :

Görüntü koordinatlarından model koordinatlarına dönüşüm için kullanılan etiketler aşağıda açıklanmaktadır.

##### (1) ModelTiePointTag:

Tag : 33922.  
 Type : Double.  
 N : 6\*K.  
 K : Düğüm noktası sayısı.

Bu etiket içinde, görüntü koordinat sistemi ile model koordinat sistemi arasındaki dönüşüm için kullanılacak bağlama nokta koordinatları yer alır ve 6 değerden oluşur. İlk 3 değer görüntü koordinatlarını (I,J,K), sonraki 3 değer bu görüntü koordinatlarına karşılık gelen model koordinatlarını (X,Y,Z) verir. Birden fazla düğüm noktası içermesi durumunda, içindeki değerler altışarlı gruplar olarak değerlendirilir.

ModelTiePointTag = ( ... , I, J, K, X, Y, Z, ... )

##### (2) ModelPixelScaleTag:

Tag : 33550.  
 Type : Double.  
 N : 3.

Bu etiket, her bir piksele verilecek ölçek değeri hakkında bilgi içerir. Üç değerden oluşmaktadır. İlk değer x yönünde ölçek farkını, ikinci değer y yönünde ölçek farkını ve üçüncü değer de z yönünde ölçek farkını verir. Genellikle iki boyutlu görüntülerle çalışıldığı için üçüncü değer sıfır olur.

ModelTieScaleTag = ( Sx, Sy, Sz )

##### (3) ModelTransformationTag:

Tag : 34264.  
 Type : Double.  
 N : 16.

Eğer dönüşüm işleminde dönüklüğe de gerek duyuluyorsa yukarıdaki iki etiketin kullanılması yeterli olmaz. Bunların yerine ModelTransformationTag kullanılması gerekir. Bu üç etiket beraber kullanılmaz.

Bu etiket, içinde görüntü koordinatlarından model koordinatlarına dönüşümü sağlayan matris elemanlarını içerir. Matrisin biçimi aşağıdadır:

$$\begin{pmatrix} X \\ Y \\ Z \\ 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} a & b & c & d \\ e & f & g & h \\ i & j & k & l \\ m & n & o & p \end{pmatrix} * \begin{pmatrix} I \\ J \\ K \\ 1 \end{pmatrix}$$

İki boyutlu görüntüler için yukarıdaki matris;

$$\begin{pmatrix} X \\ Y \\ Z \\ 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} a & b & 0 & d \\ e & f & 0 & h \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} * \begin{pmatrix} I \\ J \\ K \\ 1 \end{pmatrix}$$

şeklini alır. Bu etiketin olmaması durumunda, ilk iki etiket yardımıyla da bu matris oluşturulabilir. Bu dönüşüm;

$$\begin{pmatrix} S_x & 0 & 0 & T_x \\ 0 & S_y & 0 & T_y \\ 0 & 0 & S_z & T_z \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \quad \begin{aligned} T_x &= X - I * S_x \\ T_y &= Y - I * S_y \\ T_z &= Z - K * S_z \end{aligned}$$

şeklinde ifade edilir.

(4) GeokeyDirectoryTag:

Tag : 32735.  
Type : Short.

Bu etiket, GeoTIFF'in en önemli etiketlerinden biridir. İçinde görüntünün bütün karakteristik özelliklerini barındırır. Yapısı, TIFF'in kendi içindeki genel yapısına benzer ve içindeki tüm veriler Short şeklinde depolanır. Short'dan daha büyük bir veri içermesi gerektiğinde, bunları GeoDoubleParamsTag içine yönlendirerek gerekli bilgilerin buradan alınmasını sağlar.

İlk dört iki byte'lık short veri, TIFF başlık yapısına benzer. İlk iki byte GeoTIFF görüntünün hangi sürümde olduğunu, sonraki dört byte GeoTIFF görüntünün değiştirilme sürümü hakkında bilgi verir. Sonraki iki byte ise etiket içinde kaç tane anahtar ( key ) olduğu hakkında bilgi verir.

Sonraki bölümler yine dörder tane iki byte'lık bölümden oluşur. Her bir bölüm TIFF deki IFD (Image File Directory) yapıyla aynı yöndedir. İlk iki byte anahtar numarasını, sonraki iki byte anahtarın barındırdığı verinin hangi yapıda olduğu bilgisini verir. Burada üç değer olabilir: Bu değerler 0, 34736, 34737 dir. 0 değeri bu etiketin standardı olan iki byte'lık short veri içerdiğini, 34736 bu key'de iki byte'lık short'a sığmayacak kadar büyük bir veri olduğunu ve bunun 34736 nolu GeoDoubleParamsTag'de saklandığını belirtir. 34737 ise, bu anahtarda bir ASCII verinin bulunduğu ve bunun 34737 numaralı GeoParamsAsciiTag'de saklandığı anlamına gelir. Sonraki iki byte ise, anahtarda kaç tane değişken olduğu bilgisini verir. Bu genellikle 1'e eşittir. Son iki byte'lık kısım ise veri yapısı ile ilişkilidir. Veri türünün Short olması durumunda bu anahtara karşılık gelen verinin değerini, 34736 veya 34737 olması durumunda ise ilgili anahtar değerinin ilişkili etiketler içinde hangi byte'tan başlayarak verildiğini gösterir. Buradaki durum da diğerlerinde olduğu gibi, IFD yapısındaki "Value-Offset" kısmına benzer. Tek farkı adres olarak başka bir etiketin içeriğini göstermesidir.

#### (5) GeoDoubleParamsTag:

Tag: 34736.  
Type: Double.

Bu etiket anahtarlara karşılık gelen değerlerin Short veri yapısına uymayan durumda kullanılır. Bu gibi durumlarda veriler bu etikete depolanır. GeoKeyDirectoryTag'ın gösterdiği adreslere göre veriler depolanır ve gerektiğinde buradan alınarak kullanılır.

#### (6) GeoAsciiParamsTag:

Tag: 34737.  
Type: Ascii.

Bu etiket, benzeri olan GeoDoubleParamsTag'deki gibi anahtarlara karşılık gelen değerlerin Short veri yapısına uymamasında kullanılır. GeoDoubleParamsTag'den farkı burada sadece ASCII yapısında verilerin toplanmasıdır. Genellikle bu etikette yapılan dönüşüm hakkında ASCII karakterleri ile yazılmış bilgiler yer almaktadır /2/.

#### **b. Anahtar Değeri (Key):**

Anahtar değeri, GeoTIFF dosyalarında GeoKeyDirectoryTag'de bulunan harita için gerekli özelliklerin bulunduğu yapılardır. Anahtarlar; kullanılan koordinat sistemi, projeksiyonlar, piksel yapısı gibi özellikleri içinde barındırır. Böylece dönüşümü yapılmış görüntünün yapısı hakkında bilgi alınmış olur.

#### **c. GeoTIFF Anahtarları :**

Bu anahtarlar, dosyanın koordinat sistemindeki genel konfigürasyonlarını tespit eder. Bunlar raster koordinat sisteminin türünü, model koordinat sistemini ve eğer varsa aktarılan bölgesini (citation) içerir. Örneğin görüntünün hangi datum ve/veya hangi projeksiyon sisteminde olduğu bilgisini verir.

#### 4. UYGULAMA:

TIFF ve GeoTIFF sayısal görüntü formatlarının yapısı açıklandıktan sonra, yazılımı geliştirme aşamasına geçilmiştir. Hazırlanan yazılım sadece sıkıştırılmamış görüntülere göre çalışacak şekilde tasarlanarak, ilk olarak uygulanacak algoritmalar hazırlanmıştır.

Öncelikle TIFF dosyasının etiketlerini oluşturacak yeni değişken tür tanımları aşağıda sunulmuştur. Tanımlamaların ardından, TIFF dosyasını açıp başlık bölümünden etiketleri ve görüntü matrisini okuyan fonksiyon yazılmıştır. Fonksiyon, değer olarak TIFF dosyanın sabit disk üstündeki adresini kullanmaktadır.

Type TiffHeader

ByteOrder As Integer

FileType As Integer

IFD\_Offset As Long

End Type

Type TIFFDirectoryEntry

Tag As TIFFTag

Type As TiffValueType

ValueCount As Long

Value() As Double

End Type

Type BasicTIFFImageAttributes

Height As Long

Width As Long

BitCount As Long

IsIndexed As Boolean

ResolutionUnit As TiffResolutionUnit

XResolution As Long

YResolution As Long

PhotometricInterpretation As TIFFPhotometricInterpretation

Sx As Double

Sy As Double

TieI As Double

TieJ As Double

TieX As Double

TieY As Double

Information As Double



End Type

Type TIFFColorPalette

R() As Byte

G() As Byte

B() As Byte

End Type

Type sTIFF

Header As TiffHeader

EntryCount As Integer

Entry() As TIFFDirectoryEntry

ColorPalette As TIFFColorPalette

BasicAttributes As BasicTIFFImageAttiributes

R() As Byte

G() As Byte

B() As Byte

Geo As GeoTiff

Loaded As Boolean

End Type

TIFF dosyasını okuyan bölümünün tamamlanmasının ardından, yapay görüntülerle program test edilmiştir. Test işlemi için Adobe Photoshop programında hazırlanan yapay görüntüler farklı renk modlarında ( 8 bit, 8 bit renk paletli, 24 bit ) kaydedilmiştir. Tüm test işlemlerinde Visual Basic editörünün hata ayıklama modundan yararlanılarak hata ayıklama modunda yeni hazırlanan etiket değişkenleri izlenmiş ve doğrulukları kontrol edilmiştir. Program içindeki hataların bu şekilde giderilmesi sağlanmıştır.

TIFF dosyalarını okuyan bölümün testlerinin tamamlanmasının ardından, GeoTIFF dosya formatı içindeki görüntünün ait olduğu model koordinat sistemine dair gerekli bilgilerin saklanabilmesi için aşağıda gösterilen yeni değişken türleri tanımlanmıştır. Gerekli değişkenlerin tanımlanmasından sonra TIFF dosyasını yükleyen fonksiyonu kullanarak GeoTIFF dosyasını okuyan fonksiyon hazırlanmıştır.

Type GeoTagDirectoryEntry

Key As GeoKey

TiffTagLocation As GeoTagValueType

ValueCount As Long

Value\_Offset As GeoValue

Value() As Long

End Type

Type GeoTiffHeader

KeyDirectoryVersion As Integer

KeyRevision As Integer

MinorRevision As Integer

NumberOfKeys As Integer

End Type

Type GeoTiff

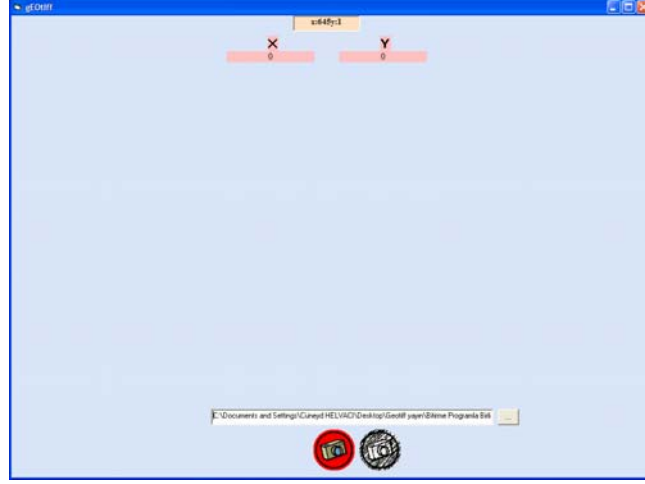
GeoHeader As GeoTiffHeader

GeoKeyEntry() As GeoTagDirectoryEntry

GeoKeyCount As Integer

End Type

GeoTIFF dosyasının testleri için MicroStation üstünde makro olarak çalışan bir görüntü işleme yazılımı olan Image Analyst ile yapay GeoTIFF dosyaları oluşturularak, TIFF dosyasının testleri ile aynı şekilde gerçekleştirilmiştir (Şekil 4-1).



Şekil 4-1: GeoTIFF Programı Arayüzü

Tüm fonksiyonlar Visual Basic ortamında oluşturularak program kullanıma hazır hale getirilmiştir (Şekil 4-2).



Şekil 4-2: Yapay Olarak Koordinatlandırılmış Görüntü ile Program Arayüzü

## 5. SONUÇ:

TIFF sayısal görüntü formatı, esnek yapısından dolayı CAD(Computer Aided Design) ve CBS uygulamalarının bir çoğu tarafından desteklenmektedir. Ayrıca, platformdan bağımsız olarak görüntünün saklanabilmesi de TIFF formatının bir diğer üstün yanıdır.

Ancak; Fotogrametri, Uzaktan Algılama ve Coğrafi Bilgi Sistemi uygulamalarında en yaygın kullanıma sahiptir. Daha geniş kullanım alanlarına ulaşabilmek için, TIFF'in altyapısı kullanılarak GeoTIFF formatı elde edilmiştir. Böylece, GeoTIFF ile görüntü koordinatlarından arazi koordinatları elde edilerek istenen amaca ulaşılabilir.

TIFF veya diğer görüntü formatları kullanılarak saklanmış görüntüler çeşitli yazılımlar ile herhangi bir koordinat sistemine doğrultulduktan sonra, üstünde her türlü ölçme işlemi gerçekleştirilebilmektedir. Ancak doğrultulan görüntüler yine aynı formatta saklandığında her kullanım öncesi tekrar doğrultulması gerekmektedir. Doğrultulan görüntüler GeoTIFF formatında kaydedildiğinde tekrar doğrultulmasına gerek kalmamaktadır.

Böylelikle doğrultulan görüntüler ölçme işleminde kullanılabilir gibi kullanıcının diğer görüntü işleme vb. işlemler için bir veri altlığı oluşturulabilmektedir.

Bu yazılım; CAD programlarına ve GeoTIFF'i desteklemeyen Uzaktan Algılama ve Coğrafi Bilgi Sistemi yazılımlarına arayüz (macro) olarak eklendiğinde, tüm bu yazılımlar, GeoTIFF'i coğrafi kodlanmış TIFF formatı ile çalışabilir hale gelecektir.

Sunulan çalışmada GeoTIFF formatı çözümlenerek kullanıcılara uygulama kolaylığının sağlanması amaçlanmıştır. Özellikle sayısal görüntü işleme konularıyla uğraşan kişi ve kurumlar, kimi zaman basit problemlerin çözümünde bile hazır kullanıcı yazılımları satın almaktadırlar. Oysa kullanıcı arayüz yazılımları geliştirilerek kurumsal yazılım kütüphanesinin oluşturulabilmesi mümkündür. Bilişim teknolojisinin hızla geliştiği günümüzde, yazılım gün geçtikçe artan bir önem kazanmaktadır. Meslektaşlarımızın bu konuya önem vererek kullanıcı düzeyinden üretici noktasına gelmeleri mesleğimizin gelişimini de hızlandıracaktır. Bu da kurumlarda bu alanda yetişmiş eleman sayısının artması ile mümkün olacaktır.

## KAYNAKLAR

- /1/ Adobe Developers : TIFF Revision 6.0, 1992
- /2/ Dr. R. Niles, R. Mike : GeoTIFF Revision 1.0, 200
- /3/ Bayram, Bülent : Sayısal Görüntü İşleme Ders Notları
- /4/ : <http://www.geocities.com/SoHo/Studios/9594/formatlar.htm>
- /5/ : [www.geocities.com/nevilo/cozunurluk.htm](http://www.geocities.com/nevilo/cozunurluk.htm)
- /6/ : [www.po.metu.edu.tr/links/inf/css25/bolum13.html#1](http://www.po.metu.edu.tr/links/inf/css25/bolum13.html#1)
- /7/ : [www.ankara.edu.tr/css/inet-tr-HTML/bolum7.html#72](http://www.ankara.edu.tr/css/inet-tr-HTML/bolum7.html#72)