

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

بسمه تعالی

دانشگاه علم و صنعت

دانشکده مهندسی برق

پایان نامه کارشناسی ارشد



عنوان:

واترمارکینگ تصاویر دیجیتال بر اساس چندی سازی برداری شبکه‌ای

استاد راهنما: دکتر احمد آیت اللهی

استاد مشاور: دکتر علی اصغر بهشتی

دانشجو: محمد چاوشی پورطهران

خرداد 1385

تقديم به :

مادرم

اسوه ايثار و فداكارى

## تشر و قدردانی

در اینجا بر خود لازم می‌دانم از اساتید محترم آقایان دکتر احمد آیت  
اللهی و دکتر علی اصغر بهشتی به جهت راهنمای‌هایشان تشر نمایم.

## چکیده

استفاده روزافزون از محصولات دیجیتال مانند تصاویر، محصولات صوتی، ویدئوها و محصولات چندرسانه‌ای و اسناد دیجیتال و از طرفی پخش و نشر آسان آنها از طریق اینترنت، مسئله حفظ حقوق صاحبان محصول و یا تشخیص اصالت این آثار را به میان می‌آورد که واترمارکینگ راه حلی برای این موضوع به شمار می‌رود.

در این پایان نامه روشی جهت واترمارکینگ تصاویر دیجیتال ارائه گردیده است روش ارائه شده از دسته روشهای عمومی بوده و مبتنی بر چندی‌سازی می‌باشد. در این روش با کمک چندی‌سازی برداری که نقش مهمی را در فشرده‌سازی تصاویر دیجیتال بازی می‌کند و پیاده‌سازی آن با شبکه‌های پایه یک روش واترمارکینگ تصاویر دیجیتال بر مبنای چندی‌سازی برداری شبکه‌ای پیشنهاد شده‌است. جهت افزایش مقاومت روش ارائه شده واترمارکینگ در حوزه تبدیل کسینوسی گسسته صورت گرفته است. روش ارائه شده از دسته روشهای نیمه شکننده بوده و مقاومت مناسبی در برابر فشرده‌سازی، نویز، برش، تغییر اندازه نشان می‌دهد.

روش ارائه شده روشی مناسب جهت تایید اصالت اسناد دیجیتال بوده و توسط روش ارائه شده امکان تشخیص تحریف در تصاویر تحریف شده، وجود دارد.

**واژه‌های کلیدی:** واترمارکینگ (Watermarking)، عمومی (Public)، چندی‌سازی برداری شبکه‌ای (Lattice Vector Quantization)، تبدیل کسینوسی گسسته (Discrete Cosine Transform)، مقاومت (Robustness)، نیمه شکننده (Semi Fragile).

## فهرست مطالب

1	مقدمه .....
4	فصل اول: آشنایی با اصول اولیه واترمارکینگ .....
5	1-1- مقدمه .....
5	2-1- واترمارکینگ .....
5	3-1- کاربردهای واترمارکینگ .....
5	1-3-1- شناسایی مالک و اثبات مالکیت .....
6	2-3-1- ردیابی محصول برای پیدا کردن کپی‌های غیر مجاز از آن .....
6	3-3-1- نظارت بر پخش محصولات چند رسانه‌ای .....
6	4-3-1- تأیید هویت و بررسی تمامیت تصویر .....
7	5-3-1- کنترل استفاده و حفاظت در مقابل کپی .....
7	6-3-1- محافظت از محتوا .....
7	7-3-1- فهرست کردن و برچسب‌گذاری تصاویر .....
8	8-3-1- امنیت مستندات طبی .....
8	4-1- دسته‌بندی‌های مختلف واترمارکینگ .....
8	1-4-1- دسته بندی از نظر میزان مقاومت واترمارک در مقابل حملات .....
8	1-1-4-1 واترمارکینگ مقاوم .....
9	2-1-4-1 واترمارکینگ شکننده .....
9	3-1-4-1 واترمارکینگ نیمه شکننده .....
9	2-4-1- دسته بندی از نظر میزان درک پذیری واترمارک .....
9	1-2-4-1- واترمارکینگ قابل درک .....
10	2-2-4-1- واترمارکینگ غیر قابل درک .....
10	3-4-1- دسته بندی از نظر وفق پذیری .....
10	1-3-4-1- واترمارکینگ وفقی .....

- 10.....2-3-4-1 واترمارکینگ غیروفاقی
- 10.....4-4-1 دسته بندی از نظر میزان اطلاعات لازم جهت استخراج واترمارک
- 11.....1-4-4-1 واترمارکینگ عمومی (واترمارکینگ کور)
- 11.....2-4-4-1 واترمارکینگ خصوصی (واترمارکینگ بینا)
- 11.....3-4-4-1 واترمارکینگ نیمه خصوصی (واترمارکینگ نیمه بینا)
- 11.....5-4-1 انتخاب محل درج واترمارک
- 12.....6-4-1 تولید واترمارک
- 12.....7-4-1 تزویج واترمارک به سیگنال اصلی و شکل دهی سیگنال اصلی
- 13.....8-4-1 حوزه درج واترمارک
- 13.....1-8-4-1 حوزه مکان
- 13.....2-8-4-1 حوزه تبدیل
- 15.....3-8-4-1 حوزه های دیگر
- 16.....5-1-4-1 چارچوب کلی درج واترمارک در یک محصول
- 17.....6-1-4-1 شاخص های مهم در واترمارکینگ
- 18.....1-6-1 نامحسوس بودن واترمارکینگ
- 19.....2-6-1 مقاوم بودن الگوریتم
- 20.....3-6-1 شکننده بودن واترمارک
- 21.....4-6-1 مقاوم بودن در مقابل تحریف و تقلب
- 22.....5-6-1 نرخ تاییدهای غلط
- 22.....6-6-1 بارمفید داده و ظرفیت واترمارک
- 23.....7-6-1 هزینه محاسباتی
- 24.....8-6-1 استاندارد شدن
- 24.....9-6-1 تشخیص واترمارکهای متعدد
- 25.....7-1-4-1 حملات روی واترمارکها
- 26.....8-1-4-1 جمع بندی
- 27..... فصل دوم: شبکه های پایه

28.....	1-2-1 مقدمه
28.....	2-2-2 شبکه $\Lambda$
29.....	3-2-2 دوگان شبکه $\Lambda^*$
29.....	4-2-2 شبکه‌های پایه
29.....	1-4-2 شبکه $A_n$
30.....	2-4-2 دوگان شبکه $A_n$
30.....	3-4-2 شبکه $D_n$
31.....	4-4-2 دوگان شبکه $D_n$
32.....	5-4-2 شبکه‌های $E_6, E_7, E_8$ و دوگان آنها
33.....	5-2-2 نزدیکترین نقطه از شبکه به نقطه‌ای از فضا
33.....	1-5-2 یافتن نزدیکترین نقطه شبکه $n$ بعدی $Z^n$
35.....	2-5-2 پیدا کردن نزدیکترین نقطه به $D_n$
36.....	3-5-2 یافتن نزدیکترین نقطه یک زیرمجموعه یا یک شبکه دوگان
39.....	6-2-2 یافتن نزدیکترین نقطه به $E_8$
40.....	7-2-2 خطای حاصل از یافتن نزدیکترین نقطه به شبکه
41.....	8-2-2 جمع‌بندی
42.....	<b>فصل سوم: چندی‌سازی برداری</b>
43.....	1-3-1 مقدمه
43.....	2-3-2 چندی‌سازی
44.....	3-3-2 چندی‌سازی برداری
46.....	4-3-2 مزایا و معایب چندی‌سازی برداری
47.....	5-3-2 پیاده‌سازی چندی‌سازی برداری
47.....	1-5-3-1 مجموعه آموزشی
48.....	2-5-3-2 معیاری فاصله و پراکندگی
48.....	1-2-5-3-1 معیار فاصله اقلیدسی



- 48..... معیار پراکندگی ایتاکورا 2-2-5-3
- 50..... روالهای دسته‌بندی 3-5-3
- 51..... الگوریتم k-means یا الگوریتم تعمیم یافته Lloyd 1-3-5-3
- 52..... الگوریتم تقسیم دوتایی دسته‌ها یا LBG 2-3-5-3
- 53..... الگوریتم دسته‌بندی k-means تغییر یافته (MKM) 3-3-5-3
- 55..... روشهای مختلف چندسازی برداری 4-5-3
- 55..... چندسازی برداری مکانی (SVQ) 1-4-5-3
- 56..... چندسازی برداری پسماند (RVQ) 2-4-5-3
- 57..... چندسازی برداری پیشگویانه (PVQ) 3-4-5-3
- 57..... چندسازی برداری مبتنی بر تبدیل (TVQ) 4-4-5-3
- 58..... چندسازی برداری Sub-Band 5-4-5-3
- 59..... چندسازی برداری باینری 6-4-5-3
- 59..... چندسازی برداری شبکه‌ای 7-4-5-3
- 60..... چندسازی برداری شبکه‌ای بوسیله شبکه  $D_n$  6-3
- 63..... جمع‌بندی 7-3
- 64..... فصل چهارم: روش پیشنهادی جهت واترمارکینگ
- 65..... 1-4- مقدمه
- 65..... 2-4- بررسی دو روش پیشین
- 67..... 1-2-4- روش Kundur
- 68..... 2-2-4- روش Xie
- 70..... 3-4- واترمارکینگ عمومی تصاویر دیجیتال بر اساس LVQ
- 71..... 4-4- روش پیشنهادی واترمارکینگ عمومی تصاویر دیجیتال
- 73..... 1-4-4- پیاده‌سازی روش
- 73..... 2-4-4- فشرده‌سازی
- 74..... 3-4-4- اضافه شدن نویز
- 75..... 4-4-4- تغییر اندازه تصویر

75	..... چرخش تصویر
76	..... برش تصویر
76	..... تغییر طول بلوک
77	..... افزایش ظرفیت واترمارکینگ
79	..... حساسیت روش نسبت به تغییر تصاویر
81	..... نحوه انتخاب ضرایب
83	..... استفاده از ضرایب DC
84	..... تشخیص تحریف با استفاده از روش پیشنهادی
85	..... جمع‌بندی
86	..... <b>فصل پنجم: مقایسه نتایج تجربی</b>
87	..... 1-5- مقدمه
88	..... 2-5- کیفیت
89	..... 3-5- مقاومت در برابر فشرده‌سازی
90	..... 4-5- ظرفیت واترمارکینگ
91	..... 5-5- مقاومت در برابر نویز
92	..... 6-5- مقاومت در برابر تغییر اندازه تصویر
93	..... 7-5- مقاومت در برابر چرخش تصویر
94	..... 8-5- مقاومت در برابر برش تصویر
95	..... 9-5- مقایسه روشها از نظر زمان استخراج واترمارک
95	..... 10-5- بررسی روشهای ارائه شده از نظر نرخ تاییدات غلط
96	..... 11-5- مقایسه از نظر کاربرد
97	..... 12-5- جمع بندی
98	..... <b>فصل ششم: جمع‌بندی و راه‌کارهای آتی</b>
101	..... <b>مراجع</b>
107	..... <b>پیوست</b>

## فهرست اشکال

- شکل 1-1: روند درج واترمارک در یک سیگنال ..... 16
- شکل 2-1: اعوجاج سیگنال واترمارک شده در اثر حملات ..... 16
- شکل 3-1: روند استخراج واترمارک ..... 17
- شکل 1-2: شبکه  $A_2$  ..... 31
- شکل 2-2: مینیمم خطای مربعی نسبت به شبکه‌های مختلف ..... 40
- شکل 3-1: چندی‌سازی برداری [44] ..... 44
- شکل 3-2: رمزگذاری و رمزبرداری در چندی‌سازی برداری [65] ..... 45
- شکل 3-3: چندی‌سازی برداری شبکه‌ای تصویر شماره 4 با بکارگیری شبکه‌های  $D_n$  ..... 61
- شکل 4-3: تغییرات PSNR در شبکه‌های  $D_n$ ، نسبت به  $C_q$  ..... 62
- شکل 5-3: تغییرات MSE در شبکه‌های مختلف ..... 62
- شکل 1-4: تصویر واترمارک شده به روش Kundur و اختلاف آن با تصویر اصلی ..... 67
- شکل 2-4: تشخیص تحریف تصویر با روش Kundur ..... 68
- شکل 3-4: تصویر واترمارک شده به روش Xie و اختلاف آن با تصویر اصلی ..... 69
- شکل 4-4: مراحل درج واترمارک با استفاده از روش پیشنهادی ..... 72
- شکل 5-4: مراحل استخراج واترمارک با استفاده از روش پیشنهادی ..... 72
- شکل 6-4: نحوه انتخاب ضرایب در یک بلوک تبدیل DCT ..... 72
- شکل 7-4: تصویر واترمارک شده و اختلاف آن با تصویر اصلی ..... 73
- شکل 8-4: تصویر نویزی با میانگین صفر و واریانس 0,01 ..... 74
- شکل 9-4: درج واترمارک بر روی مولفه قرمز تصویر ..... 77
- شکل 10-4: درج واترمارک بر روی مولفه آبی تصویر ..... 78
- شکل 11-4: درج واترمارک بر روی مولفه سبز تصویر ..... 78
- شکل 12-4: درج واترمارک بر روی هر دو مولفه آبی و قرمز تصویر ..... 78
- شکل 13-4: درج واترمارک بر روی هر سه مولفه رنگ تصویر ..... 79

- شکل 4-14- تغییرات کیفیت در 20 تصویر مختلف ..... 80
- شکل 4-15- تغییرات میزان همبستگی نسبت به تصاویر مختلف ..... 80
- شکل 4-16- تصویر یک بلوک و چهار ضریب انتخاب شده از آن بلوک B ..... 81
- شکل 4-17- تصویر واترمارک شده و اختلاف آن با تصویر اصلی ..... 83
- شکل 4-18- تشخیص تحریف با استفاده از تغییر واترمارک درج شده بر روی ضرایب DC بلوک‌ها ..... 84
- شکل 5-1- مقایسه کیفیت روشهای ارائه شده و روشهای پیشین ..... 88
- شکل 5-2- میزان تخریب واترمارک استخراج شده نسبت به فشردن سازی ..... 89
- شکل 5-3- مقایسه روشها از نظر ظرفیت واترمارک‌کینگ ..... 90
- شکل 5-4- بررسی میزان تخریب واترمارک نسبت به اضافه کردن نویز ..... 91
- شکل 5-5- بررسی میزان تخریب واترمارک استخراج شده از تصویر تغییر اندازه یافته ..... 92
- شکل 5-6- بررسی میزان تخریب واترمارک استخراج شده از تصویر چرخانده شده با زوایای مختلف ..... 93
- شکل 5-7- بررسی میزان تخریب واترمارک استخراج شده ناشی از تصویر برش یافته ..... 94
- شکل 5-8- مقایسه زمان استخراج واترمارک ..... 95
- شکل 5-9- بررسی واترمارک‌کینگ مبتنی بر LVQ و با استفاده از ضرایب DC از نظر نرخ تأییدات غلط ..... 96
- شکل 5-10- بررسی واترمارک‌کینگ مبتنی بر LVQ با ضرایب DC-Non DCT، از نظر نرخ تأییدات غلط ..... 96

## فهرست جداول

- جدول 1-2: بسط یک بردار در  $D_4$ ..... 32
- جدول 1-3 تغییرات  $MSE \times 10^4$  مربوط به تصویر کوانتیزه شده در شبکه‌های  $D_n$ ..... 60
- جدول 1-4 مقاومت روش Kundur نسبت به فشرده‌سازی JPEG..... 67
- جدول 2-4 مقاومت روش Xie نسبت به فشرده‌سازی JPEG..... 69
- جدول 3-4 مقاومت روش پیشنهادی نسبت به فشرده‌سازی JPEG..... 73
- جدول 4-4- مقاومت روش پیشنهادی در برابر نویز گوسی..... 74
- جدول 4-5- مقاومت روش پیشنهادی در برابر تغییر اندازه تصویر..... 75
- جدول 4-6- مقاومت روش در برابر چرخش..... 75
- جدول 4-7- مقاومت روش در برابر برش تصویر..... 76
- جدول 4-8- تاثیر تغییر طول بلوک‌ها بر مقاومت روش (JPEG QF=50%)..... 77
- جدول 4-9- تاثیر نحوه انتخاب ضرایب در مقاومت و کیفیت..... 82
- جدول 5-1- مقایسه روش‌های واترمارکینگ عمومی از نظر کیفیت تصویر واترمارک شده..... 88
- جدول 5-2- مقایسه روش‌های واترمارکینگ عمومی از نظر ظرفیت واترمارکینگ..... 90
- جدول 5-3- ارزیابی کلی روش‌های ارائه شده در برابر حملات مختلف..... 97

## اختصارات مهم

VQ.....	Vector Quantization
LVQ.....	Lattice Vector Quantization
DCT.....	Discrete Cosine Transform
DWT.....	Discrete Wavelet Transform
DHT.....	Discrete Hadamard Transform
QIM.....	Quantization Index Modulation
HVS.....	Human Visual System
SNR.....	Signal to Noise Ratio
PSNR.....	Peak Signal to Noise Ratio
MSE.....	Mean Square Error
CORR.....	Correlation
TAF.....	Tamper Assesment Function
AGN.....	Additive Gaussian Noise

## مقدمه

از گذشته دور تا کنون بشر همواره به دنبال راهی جهت حفظ آثار خود از سوء استفاده و قراردادن نام و نشانی از خود بر روی آثارش بوده است. بر اساس همین میل به دنبال راههای مختلفی جهت رسیدن به مطلوب بوده که از آن جمله می توان به زدن مهر بر روی آثار و یا امضاء و غیره اشاره نمود.

در دنیای امروز که اکثر آثار بصورت دیجیتال بوده و از طریق اینترنت در حال پخش و گسترش می باشند حفظ این آثار و جلوگیری از تحریف و استفاده غیرمجاز از آنها بصورت دغدغه ای برای شرکت های تجاری درآمده است. با گسترش علم و دانش در این زمینه روشهای مختلفی جهت رسیدن به این مطلوب ارائه شده است که بطور کلی همه این روشها علم واترمارکینگ<sup>1</sup> را پایه گذاری نموده اند.

به طور کلی واترمارکینگ اضافه کردن یک داده به یک محصول دیجیتال جهت اهداف خاصی مانند حفظ آن اثر می باشد. اگر افزودن اطلاعات اضافی به یک اثر مفید باشد، این اطلاعات اضافی می تواند به عنوان یک واترمارک در دل آن قرار گیرد. البته روشهای دیگری نیز برای نسبت دادن اطلاعات اضافی به اثر وجود دارد، مثل قرار دادن اطلاعات اضافی در سربراه<sup>2</sup> یک فایل، رمزگشایی اطلاعات اضافی از سربراه یک فایل، رمزگشایی اطلاعات اضافی از یک بارکد روی یک تصویر، یا صحبت در ابتدای یک قطعه صوتی. سوالی که مطرح می شود این است که چه وقت واترمارکینگ یک روش بهتر است؟ واترمارکینگ چه کاری می تواند انجام دهد که دیگر روشها نمی توانند انجام دهند؟

برای پاسخ به این سوالات به چند مورد از مزایای واترمارکینگ اشاره می شود:

1- واترمارک غیر قابل مشاهده است و برخلاف بارکد از زیبایی تصویر نمی کاهد.

---

1 Watermarking

2 Header

2- واترمارک از اثری که در آن قرار گرفته است غیرقابل تفکیک است و بر خلاف فایل های سربراره ، وقتی که اثر به فرمت دیگری تغییر شکل داده شود، حذف نمی شود.

با توجه به مزایایی که واترمارکینگ دارد، و با توجه به نیاز موجود جهت حفظ محصولات دیجیتال و تایید اصالت اسناد دیجیتال، در این پایان نامه یک روش نیمه شکننده جهت تایید اصالت اسناد دیجیتال و تشخیص تحریف این اسناد ارائه گردیده است.

با توجه به اینکه روش ارائه شده یک روش عمومی بوده و غالب روشهای عمومی ارائه شده در برابر حملات جغرافیایی مانند برش<sup>1</sup>، چرخش<sup>2</sup> و تغییر اندازه<sup>3</sup> مقاومت خوبی ندارند، هدف ارائه روشی بود که این نقایص را برطرف نماید و در واقع در برابر تحریفهای غیرعمدی مقاوم بوده و در برابر تحریفهای عمدی شکننده باشد.

روش ارائه شده بر اساس چندی سازی برداری شبکه ای می باشد و جهت افزایش مقاومت در حوزه DCT صورت گرفته است. سازمان بندی مطالب این پایان نامه بشرح زیر می باشد.

**فصل 1:** به معرفی اصول، مقدمات، دسته بندی ها، کاربردهای واترمارکینگ، شاخص های مهم در واترمارکینگ و حملات مختلف بر روی واترمارک ها می پردازد.

**فصل 2:** با توجه به اینکه شبکه ها یکی از ابزارهای اصلی روش پیشنهادی می باشند در این فصل به معرفی شبکه های مختلف، الگوریتمهای چندی سازی یک نقطه به نقاط شبکه و خطای ناشی از چندی سازی توسط این الگوریتمها پرداخته شده است.

**فصل 3:** یکی دیگر از ابزارهای مورد استفاده در این پایان نامه چندی سازی برداری<sup>4</sup> (VQ) می باشد، که نقش مهمی را در فشرده سازی بازی می کند این فصل به تعاریف مربوط به VQ پرداخته و

---

<sup>1</sup> Crop

<sup>2</sup> Rotate

<sup>3</sup> Resizing

<sup>4</sup> Vector Quantization



روشهای پیاده‌سازی و دسته‌بندی‌های مربوط به آن را شرح می‌دهد و در نهایت چندی‌سازی برداری شبکه‌ای<sup>1</sup> (LVQ) و خطای ناشی از آن بررسی می‌گردد.

**فصل 4:** در این فصل پس از معرفی دو روش پیشین روش پیشنهادی شرح داده شده و عملکرد آن نسبت به حملات مختلف مورد بررسی قرار می‌گیرد و بطور کل ویژگیهای مربوط به آن استخراج می‌گردد.

**فصل 5:** در این فصل مقایسه‌ای بین روشهای پیشنهادی و روشهای مورد مقایسه صورت می‌گیرد، روش مقایسه به این صورت است که یک تصویر با کیفیت ثابت مورد حملات مختلف قرار گرفته و به آشکارساز روشهای مختلف داده شده‌است سپس میزان تخریب واترمارک استخراج شده از تصویر مورد حمله قرار گرفته، در هر چهار روش آورده شده است.

**فصل 6:** به ارائه پیشنهادات و راهکارهایی در جهت ادامه پژوهش انجام شده می‌پردازد.

با توجه به نتایج بدست آمده در فصل پنجم این طور می‌توان نتیجه‌گیری کرد که به قسمت اعظم اهداف طرح شده رسیده شده و یک روش عمومی نیمه‌شکننده جهت تایید اصالت اسناد دیجیتال با مقاومت بیشتر نسبت به روشهای هم‌خانواده و با قابلیت تشخیص تحریف ارائه گردیده است. در پایان ذکر این نکته لازم است که نرم‌افزار مورد استفاده در این پایان نامه جهت شبیه‌سازی و پیاده‌سازی روش پیشنهادی، نرم‌افزار 7 MATLAB می‌باشد.

---

<sup>1</sup> Lattice Vector Quantization

## **فصل اول**

### **آشنایی با اصول اولیه واترمارکینگ**

## 1-1 - مقدمه

در این فصل به شرح اصول و مقدمات واترمارکینگ پرداخته می‌شود ابتدا تعاریف مربوطه بیان شده سپس کاربردهای واترمارکینگ شرح داده می‌شود، چارچوب کلی یک روش واترمارکینگ، دسته-بندی روشهای واترمارکینگ بر اساس معیارهای مختلف، شاخص‌های مهم در واترمارکینگ و حملات مختلف روی واترمارکها از دیگر مطالب این فصل می‌باشد.

## 1-2 - واترمارکینگ<sup>1</sup>

اضافه کردن داده‌ای به یک محصول دیجیتال (مانند : صدا، تصویر و یا ویدئوی دیجیتال) جهت رسیدن به اهداف خاصی مانند حفظ آن اثر از تحریف و جلوگیری از کپی برداری و ... را، واترمارکینگ نامند.

واترمارک<sup>2</sup> اطلاعاتی است که در محصول دیجیتال قرار داده می‌شود، و غالباً مطلوب این است که بگونه‌ای قرار گیرد که برای سیستم ادراکی انسان قابل درک نباشد، مگر اینکه اهداف خاصی را دنبال نماید.

## 1-3 - کاربردهای واترمارکینگ

قبل از اینکه روشهای مختلف شرح داده شود نمونه‌ای از کاربردهای واترمارکینگ بیان می‌شود تا میزان اهمیت مسئله بیشتر درک گردد.

## 1-3-1 - شناسایی مالک و اثبات مالکیت

هر شخص حقیقی و یا حقوقی برای اثبات مالکیت ، واترمارک مربوط به خود را در محصولش قرار می‌دهد. بنابراین می‌توان حق کپی‌برداری و یا انتشار محصول را به شخص و یا اشخاصی داد که با

---

1 Watermarking

2 Watermark

توجه به واترمارک موجود در محصول، یا خود صاحب آن هستند و یا اینکه از طرف صاحبان اصلی محصول اجازه این اعمال به آنها داده شده است.[1]

### 1-3-2 - ردیابی محصول برای پیدا کردن کپی‌های غیر مجاز از آن<sup>1</sup>

در این مورد از واترمارک‌کینگ برای مشخص کردن گیرنده و یا خریدار محصول استفاده می‌شود. بطوریکه مالک اصلی در هر محصولی واترمارک خاص خریدار آن را قرار می‌دهد که این، علامت شناسایی آن مشتری می‌باشد. در صورت پیدا کردن کپی‌های غیرمجاز محصولی که کپی برداری شده واترمارک آن معین شده و خریدار آن محصول شناسایی می‌گردد.

### 1-3-3 - نظارت بر پخش محصولات چند رسانه‌ای<sup>2</sup>

نظارت بر پخش محصولات چند رسانه‌ای از گذشته مورد توجه بوده است. [2و3و4] بعنوان مثال برنامه‌ای در اختیار شرکتی قرار گرفته است تا پخش شود و با این شرکت قراردادی امضاء گردیده است، چنانچه واترمارکی در برنامه قرار گیرد. با طراحی یک سیستم خودکار می‌توان از میزان، موقع و محل پخش برنامه مورد نظر اطلاع حاصل نمود.

از سال 1997 در اروپا پروژه‌ای برای استفاده از واترمارک‌کینگ در نظارت بر پخش محصولات چند رسانه‌ای بنام VIVA شروع به کار کرده است.[5]

### 1-3-4 - تأیید هویت و بررسی تمامیت تصویر<sup>3</sup>

در این کاربرد واترمارک برای تأیید صحت و یا سقم تصویر (اطلاعات) بکار می‌رود. در اینجا ابتدا فرستنده واترمارک خاصی را در تصویر قرار می‌دهد و گیرنده نیز از محتوای این واترمارک مطلع می‌باشد. در گیرنده واترمارک موجود در محصول کشف شده، و با واترمارک اصلی مقایسه می‌شود

---

1 Fingerprinting for pirate tracing

2 Multimedia Broadcast Monitoring

3 Image Authentication and Image Integrity Verification