دانشکدهٔ مهندسی برق و کامپیوتر

گروه مهندسی مخابرات

پایان‌نامه

برای دریافت درجهٔ کارشناسی ارشد در رشتهٔ مهندسی برق ـ مخابرات (سیستم)

عنوان

ادغام تصاویر شبکه‌های حسگری دیداری در حوزه تبدیل

استادان راهنما

دکتر علی آقاگل‌زاده

دکتر میرهادی سیدعربی

پژوهشگر

محمدباقر اکبری حقیقت

شهریور ماه ۸۹

بسم الله الرحمن الرحیم

تقدیر و تشکر:

سپاس و شکر خدای را، که با استعانت از او کار پایان نامه را به اتمام رساندم. در اینجا بر خود واجب می دانم تا از زحمات و راهنمایی های بزرگوارانی که در طول دوره تحصیلاتم و در انجام این پایان نامه هریک به نوعی یاری گر بنده بودند، سپاسگزاری نمایم.

از استادان راهنمای گرامی جناب آقای دکتر علی آقاگل زاده و دکتر میرهادی سید عربی که در تمام مراحل این پژوهش، با صبر و حوصله یاری گر و راه گشای من بودند و بیشتر از آن برایم معلم اخلاق و انسانیت نیز بودند، کمال تشکر و قدردانی را دارم.

از مادرم و خانواده عزیزم که در این مدت با سعه صدر خود، بنده را تحمل کرده و پشتیبان من در این راه بودند، قدردانی می نمایم.

از تمامی اساتید دانشکده برق و کامپیوتر دانشگاه تبریز بالاخص اساتید گروه مخابرات، آقایان دکتر محمدعلی طینتی، دکتر مسعود گراوانچی زاده، دکتر میرجواد موسوی نیا و دکتر بهزاد مظفری که در دوران تحصیلات کارشناسی و کارشناسی ارشد از محضر ایشان استفاده کرده ام، قدردانی می نمایم.

از دوستان عزیزم خصوصاً آقایان مهندس احسان نامجو، مهندس میلاد پورمحمدی لنگرودی و مهندس سعید مشکینی که همیشه مشوق و یاری گر من بوده اند، تشکر و قدردانی می کنم و از خداوند متعال برایشان آرزوی سعادت و بهروزی می نمایم.

نام خانوادگی: اکبری حقیقت **نام**: محمدباقر

عنوان پایان‌نامه: ادغام تصاویر شبکه‌های حسگری دیداری در حوزه تبدیل

استادان راهنما: دکتر علی آقاگل‌زاده و دکتر میرهادی سیدعربی

مقطع تحصیلی: کارشناسی ارشد **رشته**: مهندسی مخابرات **گرایش**: سیستم

دانشگاه: دانشگاه تبریز **دانشکده**: مهندسی برق و کامپیوتر

تاریخ فارغ‌التحصیلی: شهریور ۸۹ **تعداد صفحه**: ۸۸

کلیدواژه‌ها: ادغام تصاویر، شبکه‌های حسگری دیداری، حوزه تبدیل، معیار کیفیت، DCT، JPEG .

چکیده:

در شبکه‌های حسگری دیداری محدودیت پهنای باند و همچنین لزوم ارائه یک تصویر قابل فهم‌تر برای انسان یا ماشین باعث مطرح شدن مسئله ادغام تصاویر می‌شود. هدف ادغام تصاویر تولید یک تصویر واحد است که نسبت به هر کدام از تصاویر منبع، دارای توصیف دقیق‌تری از صحنه باشد. در شبکه‌های حسگری محدودیت‌های دیگری از قبیل توان و زمان وجود دارد. در این پایان‌نامه به بررسی ابزار و مفاهیم لازم برای ارائه روشی برای ادغام تصویر در حوزه تبدیل پرداخته و یک روش ادغام بر همین اساس که از لحاظ کیفیت و کم‌هزینه بودن برای استفاده در شبکه‌های حسگری دیداری مناسب باشد، معرفی می‌شود. این روش در کاربردهایی مانند شبکه‌های حسگری دیداری که تصاویر در آنها به‌صورت *JPEG* کد شده‌اند می‌تواند به‌صورت بلادرنگ استفاده شود. این روش با محاسبه واریانس بلوک‌های تصویر در حوزه تبدیل قادر به انتخاب بلوک با وضوح بالاتر از بین تصاویر منبع ورودی است. در نهایت یک روش تصدیق سازگاری نیز بر روی تصویر خروجی اعمال می‌شود که با اندکی افزایش محاسبات تأثیر بسزایی بر روی کیفیت تصویر خروجی خواهد داشت. این روش به‌دلیل نیاز نداشتن به کدگشایی تصاویر منبع و کدکردن دوباره تصویر ادغام‌شده دارای محاسبات بسیار کمتری نسبت به روش‌های حوزه مکانی تصویر است. علاوه بر سرعت بالای این روش، کیفیت بالای خروجی آن در مقایسه با دیگر روش‌ها، نشان دهنده تمایز و برتری الگوریتم ارائه شده است. همچنین به‌دلیل احساس نیاز به یک معیار مناسب برای بررسی کارایی روش‌های مختلف ادغام، معیاری برای این کار ارائه می‌شود. این معیار بر اساس مقدار اطلاعات انتقالی از تصاویر منبع به تصویر ادغام‌شده ارائه می‌شود که این اطلاعات در ویژگی‌های تصویر به‌شکل سیگنال‌های دو بعدی نهفته‌اند. در این پایان‌نامه معیار ارائه شده "اطلاعات متقابل ویژگی‌ها" (*FMI*) مجموع این اطلاعات را با استفاده از ابزار معیار اطلاعات متقابل (*MI*) محاسبه می‌کند. این روش به‌خاطر بی‌نیاز بودن از هرگونه تصویر مرجع، می‌تواند معیار مناسبی برای بررسی کیفیت تصویر ادغام‌شده که بیانگر کارایی الگوریتم ادغام است، باشد.

فهرست مطالب

فهرست شکل‌ها ..... **ح**

فهرست جدول‌ها ..... **د**

فهرست کلمه‌های اختصاری ..... **ذ**

واژه‌نامه ..... **ز**

پیش‌گفتار **۱**

فصل اول **۴**

۱-۱. مقدمه ۵

۱-۲. مزایای ادغام تصاویر ۶

۱-۳. کاربردهای ادغام تصاویر ۸

۱-۴. روش‌های ادغام تصاویر ۱۴

۱-۴-۱. روش‌های ادغام تصاویر بر اساس تجزیه چند مقیاسه ۱۴

۱-۴-۱-الف. تجزیه چند مقیاسه ۱۶

۱-۴-۱-ب. معیار سطح فعالیت ۲۳

۱-۴-۱-پ. روش گروه‌بندی ضرایب ۲۵

۱-۴-۱-ت. روش ترکیب ضرایب ۲۶

۱-۴-۱-ث. تصدیق سازگاری ۲۷

۱-۴-۲. روش‌های ادغام تصاویر بدون استفاده از تجزیه چند مقیاسه ۲۸

۱-۴-۲-الف. میانگین‌گیری وزن‌دار در سطح پیکسل ۲۸
۱-۴-۲-ب. روش غیرخطی ۲۹
۱-۴-۲-پ. روش‌های مبتنی بر تئوری تخمین ۳۰
۱-۴-۲-ت. ادغام مؤلفه‌های رنگ ۳۱
۱-۴-۲-ث. شبکه‌های عصبی مصنوعی ۳۱
۱-۴-۲-ج. الگوریتم ژنتیک ۳۲
۱-۴-۳. روش‌های حوزه *DCT* ۳۳
۱-۵. نتیجه‌گیری ۳۴

فصل دوم ۳۵

۲-۱. مقدمه ۳۶
۲-۲. روش پیشنهادی ادغام تصاویر *Multi-Focus* در حوزه *DCT* ۳۷
۲-۲-۱. تحلیل بلوک *DCT* ۳۸
۲-۲-۱-الف. تبدیل *DCT* در استانداردهای فشرده‌سازی ۳۸
۲-۲-۱-ب. واریانس در حوزه *DCT* ۳۹
۲-۲-۲. ادغام تصاویر در حوزه *DCT* بر اساس واریانس ۴۲
۲-۲-۳. تصدیق سازگاری (*CV*) ۴۳
۲-۳. معیار ارزیابی عملکرد روش‌های ادغام تصاویر ۴۴
۲-۳-۱. معیار بر مبنای آنتروپی نسبی (*RE*) ۴۶
۲-۳-۲. معیار بر مبنای اطلاعات متقابل (*MI*) ۴۶

۲-۳-۳. معیار Q_w ۴۸

۲-۳-۴. معیار $Q^{AB/F}$ ۴۹

۲-۴. روش پیشنهادی ارزیابی عملکرد روش‌های ادغام بر اساس اطلاعات متقابل ویژگی‌های تصویر ۵۰

۲-۴-۱. تخمین توزیع توأم ۵۱

۲-۴-۲. معیار ارزیابی بر اساس اطلاعات متقابل ویژگی‌های تصویر ۵۷

۲-۵. نتیجه‌گیری ۵۹

فصل سوم ۶۱

۳-۱. مقدمه ۶۲

۳-۲. محیط و شرایط شبیه‌سازی ۶۲

۳-۳. معیارهای ارزیابی ۶۳

۳-۴. نتایج روش پیشنهادی ارزیابی عملکرد روش‌های ادغام بر اساس اطلاعات متقابل ویژگی‌های تصویر ۶۴

۳-۵. نتایج روش پیشنهادی ادغام تصاویر *Multi-Focus* در حوزه *DCT* ۷۲

۳-۶. نتیجه‌گیری ۸۲

۳-۷. پیشنهادهایی برای تحقیقات آینده ۸۳

مراجع ۸۵

فهرست شکل‌ها

شکل ۱-۱. ادغام تصاویر چند حسگری نظارتی ۹
شکل ۱-۲. ادغام تصاویر چند حسگری *CWD* ۹
شکل ۱-۳. ادغام تصاویر *Muti-Focus* ۱۱
شکل ۱-۴. ادغام تصاویر پزشکی ۱۱
شکل ۱-۵. ادغام تصاویر سنجش از دور ۱۲
شکل ۱-۶. ادغام تصاویر با شدت نور متفاوت ۱۳
شکل ۱-۷. بلوک دیاگرام کلی ادغام تصاویر بر اساس از تجزیه چند مقیاسه ۱۵
شکل ۱-۸. چارچوب کلی ادغام تصاویر بر اساس از تجزیه چند مقیاسه ۱۶
شکل ۱-۹. یک مرحله از تجزیه تبدیل هرمی لاپلاسین ۱۸
شکل ۱-۱۰. یک مرحله از تجزیه *2D-DWT* ۲۰
شکل ۱-۱۱. یک مرحله از تجزیه *2D-DWF* ۲۱
شکل ۱-۱۲. ساختار *MSD* ۲۲
شکل ۱-۱۳. انواع معیارهای سطح فعالیت ۲۴
شکل ۲-۱. روندنمای کلی روش ارائه شده ادغام تصویر ترکیب شده با کدکننده *JPEG* ۴۳
شکل ۳-۱. نتایج ادغام تصاویر بر روی تصاویر نظارتی ۶۶
شکل ۳-۲. نتایج ادغام تصاویر بر روی تصاویر پزشکی ۶۷
شکل ۳-۳. نتایج ادغام تصاویر بر روی تصاویر *Multi-focus* ۶۸

شکل ۳-۴. نتایج ادغام تصاویر نظارتی با روش *SIDWT* در سطوح تجزیه مختلف..... ۷۱

شکل ۳-۵. تصاویر استفاده شده برای تولید تصاویر منبع مصنوعی..... ۷۳

شکل ۳-۶. نمودار میانگین *SSIM* تصاویر اعمالی..... ۷۳

شکل ۳-۷. نمودار میانگین زمان اجرای الگوریتم‌ها برای هر بلوک ۸×۸ (برحسب میکروثانیه)..... ۷۵

شکل ۳-۸. تصاویر منبع حاصل از تصویر "*Cameraman*" و نتایج ادغام..... ۷۷

شکل ۳-۹. تصاویر منبع پایگاه داده "*Pepsi*" و نتایج ادغام..... ۷۹

شکل ۳-۱۰. تصاویر منبع پایگاه داده "*Clock*" و نتایج ادغام..... ۸۰

شکل ۳-۱۱. تصاویر منبع پایگاه داده "*Book*" و نتایج ادغام..... ۸۱

فهرست جدول‌ها

جدول ۳-۱. نتایج معیارهای کمّی بر روی تصاویر نظارتی شکل (۳-۱) ۶۹

جدول ۳-۲. نتایج معیارهای کمّی بر روی تصاویر پزشکی شکل (۳-۲) ۶۹

جدول ۳-۳. نتایج معیارهای کمّی بر روی تصاویر *Multi-focus* شکل (۳-۳) ۶۹

جدول ۳-۴. نتایج ارزیابی کیفیت ادغام در سطوح مختلف تجزیه در روش *SIDWT* بر روی تصاویر نظارتی ۷۱

جدول ۳-۵. میانگین مقادیر *SSIM* تصاویر آزمایش شده ۷۳

جدول ۳-۶. میانگین زمان اجرای الگوریتم‌ها برای هر بلوک ۸×۸ (برحسب میکروثانیه) ۷۴

جدول ۳-۷. نتایج کمّی ارزیابی کیفیت روش‌های ادغام مربوط به شکل (۳-۹) ۷۸

جدول ۳-۸. نتایج کمّی ارزیابی کیفیت روش‌های ادغام مربوط به شکل (۳-۱۰) ۷۸

جدول ۳-۹. نتایج کمّی ارزیابی کیفیت روش‌های ادغام مربوط به شکل (۳-۱۱) ۷۸

فهرست کلمه‌های اختصاری

ANN	Artificial Neural Networks
CBA	Coefficient-Based Activity
CDF	Cumulative Distribution Function
CM	Choose-Max
CT	Computed Tomography
CV	Consistency Verification
CWD	Concealed Weapon Detection
DCT	Discrete Cosine Transform
DT-CWT	Dual-Tree Complex Wavelet Transform
DWF	Discrete Wavelet Frame
DWT	Discrete Wavelet Transform
GP	Gaussian Pyramid
HVS	Human Visual System
IDCT	Inverse Discrete Cosine Transform
IHS	Intensity-Hue-Saturation
IR	Infra-Red
ITU	International Telecommunication Union
JPEG	Joint Photographic Experts Group
K-L	Kullback-Leibler
KLT	Karhunen-Loeve Transform
LP	Laplacian Pyramid
MAP	Maximum a-posteriori
MDB	Multiscale-Decomposition-Based
MF	Majority Filter
MG	Multiscale Grouping
MI	Mutual Information
ML	Maximum Likelihood
MLP	Multilayer Perceptron
MLS	Max-Lifting Scheme
MMW	Millimeter Wave
MPEG	Moving Picture Experts Group
MRI	Magnetic Resonance Imaging
MSD	Multiscale Decomposition

MSE	Mean Squared Error
MST	Multiscale Transform
NG	No-Grouping
NMDB	Nonmultiscale-Decomposition-Based
PCNN	Pulse-Coupled Neural Network
pdf	Probability Density Function
PSNR	Peak Signal-to-Noise Ratio
PT	Pyramid Transform
RBA	Region-Based Activity
RE	Relative Entropy
RF	Rank Filter
RP	Ratio Pyramid
SG	Single-scale Grouping
SIDWT	Shift Invariant Discrete Wavelet Transform
SN	Sensor Networks
SSIM	Structural SIMilarity
UIQI	Universal Image Quality Index
VSN	Visual Sensor Networks
WA	Weighted Average
WBA	Window-Based Activity

واژه‌نامه

Activity Level	سطح فعالیت
Adaptive	وفقی
Artificial Neural Networks	شبکه‌های عصبی مصنوعی
Blurring	محو کردن
Choose-Max	انتخاب بیشینه
Coefficient-Based Activity	معیار فعالیت بر پایه ضریب
Color Composite Fusion	ادغام مؤلفه‌های رنگ
Complementary Information	اطلاعات مکمل
Compression	فشرده سازی
Concave	تابع محدب
Concealed Weapon Detection	تشخیص اسلحه پنهان
Consistency Verification	تصدیق سازگاری
Contrast Pyramid	هرم کنتراست
Covariance	هم پراشی
Cumulative Distribution Function	تابع توزیع جمعی
Decision Map	طرح انتخاب
Defect Inspection	عیب یابی قطعات
Discrete Wavelet Frame	قاب‌های موجک گسسته
Discrete Wavelet Transform	تبدیل موجک گسسته
Divergence	واگرایی
Down-sampling	زیرنمونه‌برداری
Eigenvalue	مقدار ویژه
Eigenvector	بردار ویژه
Feature	ویژگی
Feature Image	تصویر ویژگی
Feature Mutual Information	اطلاعات متقابل ویژگی‌ها
Fidelity	وفاداری به اصل
Flowchart	روندنما

Fréchet Bounds	کران‌های فرشه
Full Reference	تمام مرجع
Gaussian Pyramid	هرم گوسی
Gradient Pyramid	هرم گرادیان
Grouping	گروه بندی
High-pass	بالاگذر
Histogram	هیستوگرام
Hoeffding Covariance	هم‌پراشی هاوفدینگ
Human Visual System	سامانه بینایی انسان
Image Formation Model	مدل آرایش تصویر
Image Fusion	ادغام تصویر
Image Restoration	بازیابی تصویر
Infrared Camera	دوربین مادون قرمز
Interpolation	درون یابی
Joint Distribution Function	تابع توزیع توأم
Laplacian Pyramid	هرم لاپلاسین
Less Costly Information	اطلاعات کم هزینه
Level Shifting	انتقال سطح
Locally affine transform	تبدیل محلی محدود
Majority Filter	فیلتر اکثریت
Marginal Distribution Function	تابع توزیع حاشیه‌ای
Mean Squared Error	میانگین مربعات خطا
Medical Diagnosis	تشخیص پزشکی
Millimeter Wave Camera	دوربین میلی‌متری
More Timely Information	اطلاعات به‌موقع
Morphological Pyramid	هرم شکل شناسی
Multi-Exposure	با شدت نور متفاوت
Multiscale Grouping	گروه بندی چند مقیاسه
Multiscale Transform	تبدیل چند مقیاسه
Multiscale-Decomposition-Based	بر اساس تجزیه چند مقیاسه
Multisensory Fusion	ادغام چند حسگری
Multi-Threshold Modified Neural Network	شبکه عصبی اصلاح شده چند سطح آستانه‌ای
Mutual Information	اطلاعات متقابل

Nonmultiscale-Decomposition-Based	بدون استفاده از تجزیه چند مقیاسه
Non-reference	بدون مرجع
Optical Camera	دوربین نوری
Peak Signal-to-Noise Ratio	بیشینه نسبت سیگنال به نویز
Pearson Correlation Coefficient	ضریب همبستگی پیرسن
Pixel-level Fusion	ادغام سطح پیکسل
Principal Component Analysis	تحلیل مؤلفه‌های اساسی
Principle of Maximum Entropy	اصل آنتروپی بیشینه
Probability Density Function	تابع چگالی احتمال
Pyramid Transform	تبدیل هرمی
Quantization	کوانتیزه کردن
Rank Filter	فیلتر رتبه‌بندی
Ratio Pyramid	هرم نسبت
Redundant Information	اطلاعات اضافی
Region-Based Activity	معیار سطح فعالیت بر پایه ناحیه
Registration	تثبیت
Relative Entropy	آنتروپی نسبی
Remote Sensing	سنجش از دور
Reslolution	وضوح
Segmentation	بخش‌بندی
Sensor Networks	شبکه‌های حسگری
Shift Invariant Discrete Wavelet Transform	تبدیل موجک گسسته تغییر ناپذیر با زمان
Sigmoid Function	تابع سیگموید
Single-scale Grouping	گروه بندی تک مقیاسه
Spatial Domain	حوزه مکانی
Structural Similarity	شباهت ساختاری
Structural SIMilarity index	اندیس شباهت ساختاری
Subjective	ادراکی، کیفی
Subsampling	زیرنمونه‌برداری
Surveillance	نظارتی
System	سامانه
Visual Sensor Networks	شبکه‌های حسگری دیداری
Weighted Average	میانگین وزن‌دار
Window-Based Activity	فعالیت بر پایه پنجره

پیش‌گفتار

امروزه شبکه‌های حسگری[1] از مباحث بسیار داغ تحقیقاتی در زمینه مخابرات به شمار می‌رود که شاخه‌های پژوهشی بسیاری را درون خود جای داده است. در بسیاری از کاربردها، یک حسگر به تنهائی قادر به استخراج اطلاعات کافی از محیط نیست؛ بنابراین، از چندین حسگر که قادر به جمع‌آوری اطلاعات مالتی‌مدیا نظیر تصویر ثابت، رشته‌های ویدئویی و صوتی هستند، به‌عنوان یک شبکه حسگری استفاده می‌شود. یکی از مزایای این شبکه‌ها افزایش پوشش مکانی است. این شبکه‌ها شامل حسگرهای متعددی هستند که به‌صورت مکانی در محیط پراکنده شده‌اند و هر کدام از آنها محیط را مشاهده و اطلاعاتی تولید می‌کنند و به انتقال این اطلاعات مبادرت می‌ورزند. در سال‌های اخیر استفاده از حسگرهای مختلف برای افزایش توانایی‌های ماشین‌ها و سیستم‌های هوشمند رشد چشمگیری داشته است.

یکی از مشکلات شبکه‌های حسگری فائق آمدن به محدودیت‌های انرژی و پهنای باند است. در حوزه این شبکه‌ها بحث چگونگی استخراج اطلاعات اساسی درباره محیط تحت نظر، به‌عنوان یک زمینه پژوهشی بسیار مهم در آمده است. در واقع این بحث، نگاشت چند به یک اطلاعات حاصل از هر کدام از حسگرها می‌باشد به‌صورتی که بتوان از آن خروجی به‌صورت بهینه استفاده کرد.

در شاخه شبکه‌های حسگری دیداری[2] (VSN) از شبکه‌های حسگری، حسگرها در واقع دوربین‌هایی هستند که تصاویر ثابت و یا دنباله‌های ویدئویی را ثبت می‌کنند. در این شاخه پردازش اطلاعات خروجی حسگرها با بحث‌های مربوط به پردازش تصویر و بینایی ماشین گره می‌خورد.

[1] Sensor Networks
[2] Visual Sensor Networks

ویژگی متمایز حسگرهای دوربین در مقایسه با سایر حسگرها (حسگرهای فشار، دما یا صوت) در حجم اطلاعات بالایی است که توسط این حسگرها تولید می‌شود. این ویژگی باعث می‌شود که پردازش محلی اطلاعات به‌منظور استخراج اطلاعات کاربردی و فقط انتقال این اطلاعات به‌منظور کاهش حجم اطلاعات ارسالی، اهمیت پیدا کند.

امروزه بسیاری از حسگرهای پیشرفته قادر به تصویر برداری هستند. از جمله آنها می‌توان به دوربین‌های نوری[۳]، دوربین‌های میلی‌متری (MMW)[۴]، دوربین‌های مادون قرمز (IR)[۵]، تصویر بردارهای اشعه X و تصویر بردارهای راداری اشاره کرد. در اینجا ما به مباحث مربوط به ترکیب تصاویر حاصل از این حسگرها با تکنیک‌های ادغام تصویر خواهیم پرداخت. هدف ادغام تصویر تولید یک تصویر واحد است که نسبت به هر کدام از تصاویر منبع، دارای توصیف دقیق‌تری از صحنه باشد. این تصویر ادغام‌شده قاعدتاً برای مشاهده انسان و یا درک ماشین، برای تصمیم‌گیری‌های بعدی، مناسب‌تر خواهد بود. تصاویر منبع می‌توانند از یک نوع حسگر یا از انواع مختلف حسگرها گرفته شده باشند.

به‌منظور داشتن یک پوشش کلی از محیط تحت نظر، دوربین‌ها بایستی به دقت قرار گرفته باشند. وقتی که میدان دید دوربین‌ها رویهم افتادگی‌هایی دارند، اطلاعات اضافی توسط روش‌های ادغام حذف می‌شوند. ادغام چند حسگری در واقع ترکیب بهینه منابع اطلاعات حسگرهای مختلف، به‌منظور ارائه یک شکل اطلاعات قابل استفاده و نمایش می‌باشد. اهداف استفاده از روش‌های ادغام افزایش دقت، اعتبار و بازدهی اطلاعات دریافتی از شبکه است.

[3] Optical Cameras
[4] Millimeter Wave Cameras
[5] Infrared Cameras

در شبکه‌های حسگری دیداری علاوه بر محدودیت پهنای باند که باعث مطرح شدن مسئله ادغام تصاویر می‌شود، محدودیت‌هایی از قبیل توان و بلادرنگ بودن سیستم را نیز برای کاربردهایی از قبیل شبکه‌های بی‌سیم و یا شبکه‌های نظارتی بلادرنگ دارا هستیم. بسیاری از کارهای انجام شده در زمینه ادغام تصاویر روش‌های پیچیده و زمانبری هستند که استفاده از آنها در کاربردهای بلادرنگ نظیر این شبکه‌ها مشکل است. بنابراین در این زمینه روش‌هایی که بتوانند در عین داشتن کیفیت بالای خروجی دارای حجم محاسبات کمتری باشند، مد نظر هستند.

در همین راستا در فصل نخست این پایان‌نامه روش‌های ادغام تصاویر اعم از روش‌های حوزه مکانی و حوزه تبدیل برای کاربردهای مختلف بررسی خواهند شد. این مراجع طوری انتخاب شده‌اند که حوزه‌های مختلف تحقیق در این زمینه را تحت پوشش قرار دهند. در فصل دوم نیز به بررسی ابزار و مفاهیم لازم برای ارائه روشی برای ادغام تصویر در حوزه تبدیل پرداخته و روشی بر همین اساس که از لحاظ کیفیت و کم‌هزینه بودن الگوریتم برای *VSN* مناسب باشد، ارائه می‌شود. همچنین به‌دلیل احساس نیاز به یک معیار مناسب برای بررسی کارایی روش‌های مختلف ادغام، معیاری برای این کار ارائه خواهد شد. در نهایت، در فصل سوم نتایج روش‌های پیشنهادی و مقایسه آنها با دیگر روش‌ها و همچنین تحلیلی از این نتایج ارائه می‌گردد.

.

فصل اول

بررسی منابع و پژوهش‌های پیشین

۱-۱. مقدمه

ادغام چند حسگری[1] در واقع ترکیب بهینه منابع اطلاعات حسگرهای مختلف، به‌منظور ارائه یک پارچه اطلاعات با حجم کمتر از حجم مجموع اطلاعات می‌باشد. اطلاعات منبع برای ادغام ممکن است از حسگرهای مختلف در یک بازه زمانی مشترک، و یا از یک حسگر در فاصله‌های زمانی مختلف به‌دست آمده باشد. ادغام چند حسگری مبحث بسیار وسیعی است که منجر به ارائه مقالات متعددی از گروه‌های متعددی از محققان در زمینه‌های مختلف ریاضیات، فیزیک و مهندسی شده است.

ادغام تصویر[2] (که در برخی مقالات ادغام سطح پیکسل[3] نیز نامیده می‌شود) یک تصویر ادغام‌شده تولید می‌کند که تک‌تک پیکسل‌های آن حاصل ترکیب مجموعه‌ای از پیکسل‌ها از تصاویر مختلف می‌باشد. عملاً چون تصویر را می‌توان به‌عنوان یک سیگنال دو بعدی در نظر گرفت، ادغام تصویر را می‌توان شاخه‌ای از ادغام سیگنال نیز قلمداد کرد. ادغام تصویر می‌تواند معانی مختلفی برای کاربردهای مختلف داشته باشد. در این فصل ادغام تصویر به‌عنوان روشی برای تولید یک تصویر ادغام‌شده که هر کدام از پیکسل‌های آن از مجموعه‌ای از پیکسل‌های تصاویر منبع به‌دست آمده‌است، تعریف می‌شود.

[1] Multisensory Fusion
[2] Image Fusion
[3] Pixel-level Fusion