



**دانشگاه آزاد اسلامی**

**واحد تهران جنوب**

**دانشکده ی فنی و مهندسی**

**عنوان :**

**الگوریتم های خوشه بندی در شبکه های حسگر بی سیم**

**استاد راهنما :**

**دانشجو :**

فهرست مطالب

[چکیده 1](file:///G:\پایان%20نامه\پایان%20نامه%20کامپیوتر\فناوری%20اطلاعات\الگوریتم%20های%20خوشه%20بندی%20در%20شبکه%20های%20حسگر%20بی%20سیم\الگوریتم%20های%20خوشه%20بندی%20در%20شبکه%20های%20حسگر%20بی%20سیم.docx#_Toc316231978)

[مقدمه 2](file:///G:\پایان%20نامه\پایان%20نامه%20کامپیوتر\فناوری%20اطلاعات\الگوریتم%20های%20خوشه%20بندی%20در%20شبکه%20های%20حسگر%20بی%20سیم\الگوریتم%20های%20خوشه%20بندی%20در%20شبکه%20های%20حسگر%20بی%20سیم.docx#_Toc316231979)

[فصل اول :شبکه ی حسگر بی سیم 3](file:///G:\پایان%20نامه\پایان%20نامه%20کامپیوتر\فناوری%20اطلاعات\الگوریتم%20های%20خوشه%20بندی%20در%20شبکه%20های%20حسگر%20بی%20سیم\الگوریتم%20های%20خوشه%20بندی%20در%20شبکه%20های%20حسگر%20بی%20سیم.docx#_Toc316231980)

[مقدمه 4](file:///G:\پایان%20نامه\پایان%20نامه%20کامپیوتر\فناوری%20اطلاعات\الگوریتم%20های%20خوشه%20بندی%20در%20شبکه%20های%20حسگر%20بی%20سیم\الگوریتم%20های%20خوشه%20بندی%20در%20شبکه%20های%20حسگر%20بی%20سیم.docx#_Toc316231982)

[بررسی اجمالی مسائل کلیدی 6](file:///G:\پایان%20نامه\پایان%20نامه%20کامپیوتر\فناوری%20اطلاعات\الگوریتم%20های%20خوشه%20بندی%20در%20شبکه%20های%20حسگر%20بی%20سیم\الگوریتم%20های%20خوشه%20بندی%20در%20شبکه%20های%20حسگر%20بی%20سیم.docx#_Toc316231983)

[انواع شبکه حسگر بی سیم 11](file:///G:\پایان%20نامه\پایان%20نامه%20کامپیوتر\فناوری%20اطلاعات\الگوریتم%20های%20خوشه%20بندی%20در%20شبکه%20های%20حسگر%20بی%20سیم\الگوریتم%20های%20خوشه%20بندی%20در%20شبکه%20های%20حسگر%20بی%20سیم.docx#_Toc316231984)

[ساختارهای شبكه حسگر بي سيم 14](file:///G:\پایان%20نامه\پایان%20نامه%20کامپیوتر\فناوری%20اطلاعات\الگوریتم%20های%20خوشه%20بندی%20در%20شبکه%20های%20حسگر%20بی%20سیم\الگوریتم%20های%20خوشه%20بندی%20در%20شبکه%20های%20حسگر%20بی%20سیم.docx#_Toc316231985)

[ويژگي‌هاي سخت‌افزاري: 17](file:///G:\پایان%20نامه\پایان%20نامه%20کامپیوتر\فناوری%20اطلاعات\الگوریتم%20های%20خوشه%20بندی%20در%20شبکه%20های%20حسگر%20بی%20سیم\الگوریتم%20های%20خوشه%20بندی%20در%20شبکه%20های%20حسگر%20بی%20سیم.docx#_Toc316231989)

[کاربردهای شبکه ی حسگر بی سیم 20](file:///G:\پایان%20نامه\پایان%20نامه%20کامپیوتر\فناوری%20اطلاعات\الگوریتم%20های%20خوشه%20بندی%20در%20شبکه%20های%20حسگر%20بی%20سیم\الگوریتم%20های%20خوشه%20بندی%20در%20شبکه%20های%20حسگر%20بی%20سیم.docx#_Toc316231990)

[عوامل موثر بر شبکه ی حسگر بی سیم 26](file:///G:\پایان%20نامه\پایان%20نامه%20کامپیوتر\فناوری%20اطلاعات\الگوریتم%20های%20خوشه%20بندی%20در%20شبکه%20های%20حسگر%20بی%20سیم\الگوریتم%20های%20خوشه%20بندی%20در%20شبکه%20های%20حسگر%20بی%20سیم.docx#_Toc316231991)

[پشته پروتكلي 33](file:///G:\پایان%20نامه\پایان%20نامه%20کامپیوتر\فناوری%20اطلاعات\الگوریتم%20های%20خوشه%20بندی%20در%20شبکه%20های%20حسگر%20بی%20سیم\الگوریتم%20های%20خوشه%20بندی%20در%20شبکه%20های%20حسگر%20بی%20سیم.docx#_Toc316232005)

[نتیجه گیری بخش 38](file:///G:\پایان%20نامه\پایان%20نامه%20کامپیوتر\فناوری%20اطلاعات\الگوریتم%20های%20خوشه%20بندی%20در%20شبکه%20های%20حسگر%20بی%20سیم\الگوریتم%20های%20خوشه%20بندی%20در%20شبکه%20های%20حسگر%20بی%20سیم.docx#_Toc316232006)

[فصل دوم : انواع الگوریتم های خوشه بندی 39](file:///G:\پایان%20نامه\پایان%20نامه%20کامپیوتر\فناوری%20اطلاعات\الگوریتم%20های%20خوشه%20بندی%20در%20شبکه%20های%20حسگر%20بی%20سیم\الگوریتم%20های%20خوشه%20بندی%20در%20شبکه%20های%20حسگر%20بی%20سیم.docx#_Toc316232007)

[مقدمه 40](file:///G:\پایان%20نامه\پایان%20نامه%20کامپیوتر\فناوری%20اطلاعات\الگوریتم%20های%20خوشه%20بندی%20در%20شبکه%20های%20حسگر%20بی%20سیم\الگوریتم%20های%20خوشه%20بندی%20در%20شبکه%20های%20حسگر%20بی%20سیم.docx#_Toc316232009)

[بررسی کلی خوشه بندی 40](file:///G:\پایان%20نامه\پایان%20نامه%20کامپیوتر\فناوری%20اطلاعات\الگوریتم%20های%20خوشه%20بندی%20در%20شبکه%20های%20حسگر%20بی%20سیم\الگوریتم%20های%20خوشه%20بندی%20در%20شبکه%20های%20حسگر%20بی%20سیم.docx#_Toc316232010)

[الگوریتم های خوشه بندی سلسله مراتبی 40](file:///G:\پایان%20نامه\پایان%20نامه%20کامپیوتر\فناوری%20اطلاعات\الگوریتم%20های%20خوشه%20بندی%20در%20شبکه%20های%20حسگر%20بی%20سیم\الگوریتم%20های%20خوشه%20بندی%20در%20شبکه%20های%20حسگر%20بی%20سیم.docx#_Toc316232011)

[الگوریتم های خوشه بندی طیفی 41](file:///G:\پایان%20نامه\پایان%20نامه%20کامپیوتر\فناوری%20اطلاعات\الگوریتم%20های%20خوشه%20بندی%20در%20شبکه%20های%20حسگر%20بی%20سیم\الگوریتم%20های%20خوشه%20بندی%20در%20شبکه%20های%20حسگر%20بی%20سیم.docx#_Toc316232012)

[الگوریتم های خوشه بندی مبتنی بر شبکه ی گرید 42](file:///G:\پایان%20نامه\پایان%20نامه%20کامپیوتر\فناوری%20اطلاعات\الگوریتم%20های%20خوشه%20بندی%20در%20شبکه%20های%20حسگر%20بی%20سیم\الگوریتم%20های%20خوشه%20بندی%20در%20شبکه%20های%20حسگر%20بی%20سیم.docx#_Toc316232013)

[الگوریتم خوشه بندی مبتنی بر تراکم 43](file:///G:\پایان%20نامه\پایان%20نامه%20کامپیوتر\فناوری%20اطلاعات\الگوریتم%20های%20خوشه%20بندی%20در%20شبکه%20های%20حسگر%20بی%20سیم\الگوریتم%20های%20خوشه%20بندی%20در%20شبکه%20های%20حسگر%20بی%20سیم.docx#_Toc316232014)

[الگوریتم های خوشه بندی پارتیشن بندی 43](file:///G:\پایان%20نامه\پایان%20نامه%20کامپیوتر\فناوری%20اطلاعات\الگوریتم%20های%20خوشه%20بندی%20در%20شبکه%20های%20حسگر%20بی%20سیم\الگوریتم%20های%20خوشه%20بندی%20در%20شبکه%20های%20حسگر%20بی%20سیم.docx#_Toc316232015)

[الگوریتم خوشه بندی ژنتیک k-means برای ترکیب مجموعه داده های عددی و قاطعانه 44](file:///G:\پایان%20نامه\پایان%20نامه%20کامپیوتر\فناوری%20اطلاعات\الگوریتم%20های%20خوشه%20بندی%20در%20شبکه%20های%20حسگر%20بی%20سیم\الگوریتم%20های%20خوشه%20بندی%20در%20شبکه%20های%20حسگر%20بی%20سیم.docx#_Toc316232016)

[الگوریتم مقیاس....... 45](file:///G:\پایان%20نامه\پایان%20نامه%20کامپیوتر\فناوری%20اطلاعات\الگوریتم%20های%20خوشه%20بندی%20در%20شبکه%20های%20حسگر%20بی%20سیم\الگوریتم%20های%20خوشه%20بندی%20در%20شبکه%20های%20حسگر%20بی%20سیم.docx#_Toc316232017)

[الگوریتم k-means هماهنگ 46](file:///G:\پایان%20نامه\پایان%20نامه%20کامپیوتر\فناوری%20اطلاعات\الگوریتم%20های%20خوشه%20بندی%20در%20شبکه%20های%20حسگر%20بی%20سیم\الگوریتم%20های%20خوشه%20بندی%20در%20شبکه%20های%20حسگر%20بی%20سیم.docx#_Toc316232018)

[مقداردهی k-means با استفاده از الگوریتم ژنتیک 47](file:///G:\پایان%20نامه\پایان%20نامه%20کامپیوتر\فناوری%20اطلاعات\الگوریتم%20های%20خوشه%20بندی%20در%20شبکه%20های%20حسگر%20بی%20سیم\الگوریتم%20های%20خوشه%20بندی%20در%20شبکه%20های%20حسگر%20بی%20سیم.docx#_Toc316232019)

[رویکرد مجموع خوشه ها برای داده های ترکیبی............ 48](file:///G:\پایان%20نامه\پایان%20نامه%20کامپیوتر\فناوری%20اطلاعات\الگوریتم%20های%20خوشه%20بندی%20در%20شبکه%20های%20حسگر%20بی%20سیم\الگوریتم%20های%20خوشه%20بندی%20در%20شبکه%20های%20حسگر%20بی%20سیم.docx#_Toc316232020)

[الگوریتم تکاملی ترکیبی....... 49](file:///G:\پایان%20نامه\پایان%20نامه%20کامپیوتر\فناوری%20اطلاعات\الگوریتم%20های%20خوشه%20بندی%20در%20شبکه%20های%20حسگر%20بی%20سیم\الگوریتم%20های%20خوشه%20بندی%20در%20شبکه%20های%20حسگر%20بی%20سیم.docx#_Toc316232021)

[اصلاح جهانی الگوریتم k-means 50](file:///G:\پایان%20نامه\پایان%20نامه%20کامپیوتر\فناوری%20اطلاعات\الگوریتم%20های%20خوشه%20بندی%20در%20شبکه%20های%20حسگر%20بی%20سیم\الگوریتم%20های%20خوشه%20بندی%20در%20شبکه%20های%20حسگر%20بی%20سیم.docx#_Toc316232022)

[الگوریتم ژنتیک k-means سریع 50](file:///G:\پایان%20نامه\پایان%20نامه%20کامپیوتر\فناوری%20اطلاعات\الگوریتم%20های%20خوشه%20بندی%20در%20شبکه%20های%20حسگر%20بی%20سیم\الگوریتم%20های%20خوشه%20بندی%20در%20شبکه%20های%20حسگر%20بی%20سیم.docx#_Toc316232023)

[نتیجه گیری بخش 52](file:///G:\پایان%20نامه\پایان%20نامه%20کامپیوتر\فناوری%20اطلاعات\الگوریتم%20های%20خوشه%20بندی%20در%20شبکه%20های%20حسگر%20بی%20سیم\الگوریتم%20های%20خوشه%20بندی%20در%20شبکه%20های%20حسگر%20بی%20سیم.docx#_Toc316232024)

[فصل سوم : الگوریتم های خوشه بندی در شبکه ی حسگر بی سیم 53](file:///G:\پایان%20نامه\پایان%20نامه%20کامپیوتر\فناوری%20اطلاعات\الگوریتم%20های%20خوشه%20بندی%20در%20شبکه%20های%20حسگر%20بی%20سیم\الگوریتم%20های%20خوشه%20بندی%20در%20شبکه%20های%20حسگر%20بی%20سیم.docx#_Toc316232025)

[مقدمه 54](file:///G:\پایان%20نامه\پایان%20نامه%20کامپیوتر\فناوری%20اطلاعات\الگوریتم%20های%20خوشه%20بندی%20در%20شبکه%20های%20حسگر%20بی%20سیم\الگوریتم%20های%20خوشه%20بندی%20در%20شبکه%20های%20حسگر%20بی%20سیم.docx#_Toc316232027)

[چالش ها در الگوریتم های خوشه بندی در شبکه ی حسگر بی سیم 56](file:///G:\پایان%20نامه\پایان%20نامه%20کامپیوتر\فناوری%20اطلاعات\الگوریتم%20های%20خوشه%20بندی%20در%20شبکه%20های%20حسگر%20بی%20سیم\الگوریتم%20های%20خوشه%20بندی%20در%20شبکه%20های%20حسگر%20بی%20سیم.docx#_Toc316232028)

[فرآیند خوشه بندی 58](file:///G:\پایان%20نامه\پایان%20نامه%20کامپیوتر\فناوری%20اطلاعات\الگوریتم%20های%20خوشه%20بندی%20در%20شبکه%20های%20حسگر%20بی%20سیم\الگوریتم%20های%20خوشه%20بندی%20در%20شبکه%20های%20حسگر%20بی%20سیم.docx#_Toc316232029)

[پروتکل های خوشه بندی موجود 59](file:///G:\پایان%20نامه\پایان%20نامه%20کامپیوتر\فناوری%20اطلاعات\الگوریتم%20های%20خوشه%20بندی%20در%20شبکه%20های%20حسگر%20بی%20سیم\الگوریتم%20های%20خوشه%20بندی%20در%20شبکه%20های%20حسگر%20بی%20سیم.docx#_Toc316232030)

[الگوریتم های ابداعی...... 59](file:///G:\پایان%20نامه\پایان%20نامه%20کامپیوتر\فناوری%20اطلاعات\الگوریتم%20های%20خوشه%20بندی%20در%20شبکه%20های%20حسگر%20بی%20سیم\الگوریتم%20های%20خوشه%20بندی%20در%20شبکه%20های%20حسگر%20بی%20سیم.docx#_Toc316232031)

[طرح های وزنی....... 60](file:///G:\پایان%20نامه\پایان%20نامه%20کامپیوتر\فناوری%20اطلاعات\الگوریتم%20های%20خوشه%20بندی%20در%20شبکه%20های%20حسگر%20بی%20سیم\الگوریتم%20های%20خوشه%20بندی%20در%20شبکه%20های%20حسگر%20بی%20سیم.docx#_Toc316232032)

[طرح های شبکه ی گرید. 62](file:///G:\پایان%20نامه\پایان%20نامه%20کامپیوتر\فناوری%20اطلاعات\الگوریتم%20های%20خوشه%20بندی%20در%20شبکه%20های%20حسگر%20بی%20سیم\الگوریتم%20های%20خوشه%20بندی%20در%20شبکه%20های%20حسگر%20بی%20سیم.docx#_Toc316232033)

[طرح های سلسله مراتبی و دیگر طرح ها...... 64](file:///G:\پایان%20نامه\پایان%20نامه%20کامپیوتر\فناوری%20اطلاعات\الگوریتم%20های%20خوشه%20بندی%20در%20شبکه%20های%20حسگر%20بی%20سیم\الگوریتم%20های%20خوشه%20بندی%20در%20شبکه%20های%20حسگر%20بی%20سیم.docx#_Toc316232034)

[الگوریتم های خوشه بندی در شبکه های حسگر بی سیم ناهمگون 73](file:///G:\پایان%20نامه\پایان%20نامه%20کامپیوتر\فناوری%20اطلاعات\الگوریتم%20های%20خوشه%20بندی%20در%20شبکه%20های%20حسگر%20بی%20سیم\الگوریتم%20های%20خوشه%20بندی%20در%20شبکه%20های%20حسگر%20بی%20سیم.docx#_Toc316232035)

[مدل ناهمگون برای شبکه های حسگر بی سیم...... 73](file:///G:\پایان%20نامه\پایان%20نامه%20کامپیوتر\فناوری%20اطلاعات\الگوریتم%20های%20خوشه%20بندی%20در%20شبکه%20های%20حسگر%20بی%20سیم\الگوریتم%20های%20خوشه%20بندی%20در%20شبکه%20های%20حسگر%20بی%20سیم.docx#_Toc316232036)

[طبقه بندی ویژگی های خوشه بندی در شبکه های حسگر بی سیم ناهمگون...... 75](file:///G:\پایان%20نامه\پایان%20نامه%20کامپیوتر\فناوری%20اطلاعات\الگوریتم%20های%20خوشه%20بندی%20در%20شبکه%20های%20حسگر%20بی%20سیم\الگوریتم%20های%20خوشه%20بندی%20در%20شبکه%20های%20حسگر%20بی%20سیم.docx#_Toc316232037)

[الگوریتم خوشه بندی برای شبکه های حسگر بی سیم ناهمگون...... 77](file:///G:\پایان%20نامه\پایان%20نامه%20کامپیوتر\فناوری%20اطلاعات\الگوریتم%20های%20خوشه%20بندی%20در%20شبکه%20های%20حسگر%20بی%20سیم\الگوریتم%20های%20خوشه%20بندی%20در%20شبکه%20های%20حسگر%20بی%20سیم.docx#_Toc316232038)

[نتیجه گیری بخش 92](file:///G:\پایان%20نامه\پایان%20نامه%20کامپیوتر\فناوری%20اطلاعات\الگوریتم%20های%20خوشه%20بندی%20در%20شبکه%20های%20حسگر%20بی%20سیم\الگوریتم%20های%20خوشه%20بندی%20در%20شبکه%20های%20حسگر%20بی%20سیم.docx#_Toc316232035)

[فصل چهارم: بررسی دو الگوریتم خوشه بندی EECS و A-LEACH 93](file:///G:\پایان%20نامه\پایان%20نامه%20کامپیوتر\فناوری%20اطلاعات\الگوریتم%20های%20خوشه%20بندی%20در%20شبکه%20های%20حسگر%20بی%20سیم\الگوریتم%20های%20خوشه%20بندی%20در%20شبکه%20های%20حسگر%20بی%20سیم.docx#_Toc316232039)

[مقدمه 94](file:///G:\پایان%20نامه\پایان%20نامه%20کامپیوتر\فناوری%20اطلاعات\الگوریتم%20های%20خوشه%20بندی%20در%20شبکه%20های%20حسگر%20بی%20سیم\الگوریتم%20های%20خوشه%20بندی%20در%20شبکه%20های%20حسگر%20بی%20سیم.docx#_Toc316232041)

[EECS 95](file:///G:\پایان%20نامه\پایان%20نامه%20کامپیوتر\فناوری%20اطلاعات\الگوریتم%20های%20خوشه%20بندی%20در%20شبکه%20های%20حسگر%20بی%20سیم\الگوریتم%20های%20خوشه%20بندی%20در%20شبکه%20های%20حسگر%20بی%20سیم.docx#_Toc316232042)

[نمای کلی مشکلات 95](file:///G:\پایان%20نامه\پایان%20نامه%20کامپیوتر\فناوری%20اطلاعات\الگوریتم%20های%20خوشه%20بندی%20در%20شبکه%20های%20حسگر%20بی%20سیم\الگوریتم%20های%20خوشه%20بندی%20در%20شبکه%20های%20حسگر%20بی%20سیم.docx#_Toc316232043)

[جزئیات EECS 97](file:///G:\پایان%20نامه\پایان%20نامه%20کامپیوتر\فناوری%20اطلاعات\الگوریتم%20های%20خوشه%20بندی%20در%20شبکه%20های%20حسگر%20بی%20سیم\الگوریتم%20های%20خوشه%20بندی%20در%20شبکه%20های%20حسگر%20بی%20سیم.docx#_Toc316232044)

[تحلیل EECS 103](file:///G:\پایان%20نامه\پایان%20نامه%20کامپیوتر\فناوری%20اطلاعات\الگوریتم%20های%20خوشه%20بندی%20در%20شبکه%20های%20حسگر%20بی%20سیم\الگوریتم%20های%20خوشه%20بندی%20در%20شبکه%20های%20حسگر%20بی%20سیم.docx#_Toc316232045)

[شبیه سازی 107](file:///G:\پایان%20نامه\پایان%20نامه%20کامپیوتر\فناوری%20اطلاعات\الگوریتم%20های%20خوشه%20بندی%20در%20شبکه%20های%20حسگر%20بی%20سیم\الگوریتم%20های%20خوشه%20بندی%20در%20شبکه%20های%20حسگر%20بی%20سیم.docx#_Toc316232046)

[رویکردهای آینده 112](file:///G:\پایان%20نامه\پایان%20نامه%20کامپیوتر\فناوری%20اطلاعات\الگوریتم%20های%20خوشه%20بندی%20در%20شبکه%20های%20حسگر%20بی%20سیم\الگوریتم%20های%20خوشه%20بندی%20در%20شبکه%20های%20حسگر%20بی%20سیم.docx#_Toc316232047)

[A-LEACH 113](file:///G:\پایان%20نامه\پایان%20نامه%20کامپیوتر\فناوری%20اطلاعات\الگوریتم%20های%20خوشه%20بندی%20در%20شبکه%20های%20حسگر%20بی%20سیم\الگوریتم%20های%20خوشه%20بندی%20در%20شبکه%20های%20حسگر%20بی%20سیم.docx#_Toc316232048)

[آثار مربوطه 113](file:///G:\پایان%20نامه\پایان%20نامه%20کامپیوتر\فناوری%20اطلاعات\الگوریتم%20های%20خوشه%20بندی%20در%20شبکه%20های%20حسگر%20بی%20سیم\الگوریتم%20های%20خوشه%20بندی%20در%20شبکه%20های%20حسگر%20بی%20سیم.docx#_Toc316232049)

[تجزیه و تحلیل انرژی پروتکل ها 115](file:///G:\پایان%20نامه\پایان%20نامه%20کامپیوتر\فناوری%20اطلاعات\الگوریتم%20های%20خوشه%20بندی%20در%20شبکه%20های%20حسگر%20بی%20سیم\الگوریتم%20های%20خوشه%20بندی%20در%20شبکه%20های%20حسگر%20بی%20سیم.docx#_Toc316232050)

[A-LEACH 115](file:///G:\پایان%20نامه\پایان%20نامه%20کامپیوتر\فناوری%20اطلاعات\الگوریتم%20های%20خوشه%20بندی%20در%20شبکه%20های%20حسگر%20بی%20سیم\الگوریتم%20های%20خوشه%20بندی%20در%20شبکه%20های%20حسگر%20بی%20سیم.docx#_Toc316232051)

[شبیه سازی 118](file:///G:\پایان%20نامه\پایان%20نامه%20کامپیوتر\فناوری%20اطلاعات\الگوریتم%20های%20خوشه%20بندی%20در%20شبکه%20های%20حسگر%20بی%20سیم\الگوریتم%20های%20خوشه%20بندی%20در%20شبکه%20های%20حسگر%20بی%20سیم.docx#_Toc316232052)

[رویکردهای آینده و نتیجه گیری 122](file:///G:\پایان%20نامه\پایان%20نامه%20کامپیوتر\فناوری%20اطلاعات\الگوریتم%20های%20خوشه%20بندی%20در%20شبکه%20های%20حسگر%20بی%20سیم\الگوریتم%20های%20خوشه%20بندی%20در%20شبکه%20های%20حسگر%20بی%20سیم.docx#_Toc316232053)

[نتیجه گیری 123](file:///G:\پایان%20نامه\پایان%20نامه%20کامپیوتر\فناوری%20اطلاعات\الگوریتم%20های%20خوشه%20بندی%20در%20شبکه%20های%20حسگر%20بی%20سیم\الگوریتم%20های%20خوشه%20بندی%20در%20شبکه%20های%20حسگر%20بی%20سیم.docx#_Toc316232054)

**فهرست اشکال**

[شکل .1 . طبقه بندی موضوعات مختلف در شبکه ی حسگر بی سیم 8](file:///G:\پایان%20نامه\پایان%20نامه%20کامپیوتر\فناوری%20اطلاعات\الگوریتم%20های%20خوشه%20بندی%20در%20شبکه%20های%20حسگر%20بی%20سیم\الگوریتم%20های%20خوشه%20بندی%20در%20شبکه%20های%20حسگر%20بی%20سیم.docx#_Toc316239667)

[شکل .2. ساختار کلی شبکه ی حسگر بی سیم 16](file:///F:\porzheee%20(Recovered).docx#_Toc316239668)

[شکل. 3. ساختار خودكار 16](file:///F:\porzheee%20(Recovered).docx#_Toc316239669)

[شکل. 4. ساختار نيمه خودكار 17](file:///F:\porzheee%20(Recovered).docx#_Toc316239670)

[شکل. 5. ساختار داخلی گره ی حسگر 18](file:///G:\پایان%20نامه\پایان%20نامه%20کامپیوتر\فناوری%20اطلاعات\الگوریتم%20های%20خوشه%20بندی%20در%20شبکه%20های%20حسگر%20بی%20سیم\الگوریتم%20های%20خوشه%20بندی%20در%20شبکه%20های%20حسگر%20بی%20سیم.docx#_Toc316239671)

[شکل 6. پشته ی پروتکلی 34](file:///F:\porzheee%20(Recovered).docx#_Toc316239672)

[شکل 7 . نمونه ای از الگوریتم GROUP 63](file:///G:\پایان%20نامه\پایان%20نامه%20کامپیوتر\فناوری%20اطلاعات\الگوریتم%20های%20خوشه%20بندی%20در%20شبکه%20های%20حسگر%20بی%20سیم\الگوریتم%20های%20خوشه%20بندی%20در%20شبکه%20های%20حسگر%20بی%20سیم.docx#_Toc316239673)

[شکل .8 . الف )ساختار شبکه ب)شبکه بعد از چند دور 78](file:///G:\پایان%20نامه\پایان%20نامه%20کامپیوتر\فناوری%20اطلاعات\الگوریتم%20های%20خوشه%20بندی%20در%20شبکه%20های%20حسگر%20بی%20سیم\الگوریتم%20های%20خوشه%20بندی%20در%20شبکه%20های%20حسگر%20بی%20سیم.docx#_Toc316239674)

[شکل 9. الف) ساختار شبکه ب) خوشه بندی EDFCM 85](file:///G:\پایان%20نامه\پایان%20نامه%20کامپیوتر\فناوری%20اطلاعات\الگوریتم%20های%20خوشه%20بندی%20در%20شبکه%20های%20حسگر%20بی%20سیم\الگوریتم%20های%20خوشه%20بندی%20در%20شبکه%20های%20حسگر%20بی%20سیم.docx#_Toc316239675)

[شکل 10. سلسله مراتب خوشه در زمینه ی سنجش 87](file:///G:\پایان%20نامه\پایان%20نامه%20کامپیوتر\فناوری%20اطلاعات\الگوریتم%20های%20خوشه%20بندی%20در%20شبکه%20های%20حسگر%20بی%20سیم\الگوریتم%20های%20خوشه%20بندی%20در%20شبکه%20های%20حسگر%20بی%20سیم.docx#_Toc316239676)

[شکل 11. دیاگرام شماتیک از مناطق در اندازه های مختلف 89](file:///G:\پایان%20نامه\پایان%20نامه%20کامپیوتر\فناوری%20اطلاعات\الگوریتم%20های%20خوشه%20بندی%20در%20شبکه%20های%20حسگر%20بی%20سیم\الگوریتم%20های%20خوشه%20بندی%20در%20شبکه%20های%20حسگر%20بی%20سیم.docx#_Toc316239677)

[شکل .12. تاثیر هزینه ی سرخوشه ی موردنظر 102](file:///G:\پایان%20نامه\پایان%20نامه%20کامپیوتر\فناوری%20اطلاعات\الگوریتم%20های%20خوشه%20بندی%20در%20شبکه%20های%20حسگر%20بی%20سیم\الگوریتم%20های%20خوشه%20بندی%20در%20شبکه%20های%20حسگر%20بی%20سیم.docx#_Toc316239678)

[شکل. 13. پدیده ی شیب در شبکه 105](file:///G:\پایان%20نامه\پایان%20نامه%20کامپیوتر\فناوری%20اطلاعات\الگوریتم%20های%20خوشه%20بندی%20در%20شبکه%20های%20حسگر%20بی%20سیم\الگوریتم%20های%20خوشه%20بندی%20در%20شبکه%20های%20حسگر%20بی%20سیم.docx#_Toc316239679)

[شکل.14. الف : توزیع غیر یکنواخت ب : توزیع یکنواخت 107](file:///G:\پایان%20نامه\پایان%20نامه%20کامپیوتر\فناوری%20اطلاعات\الگوریتم%20های%20خوشه%20بندی%20در%20شبکه%20های%20حسگر%20بی%20سیم\الگوریتم%20های%20خوشه%20بندی%20در%20شبکه%20های%20حسگر%20بی%20سیم.docx#_Toc316239680)

[شکل. 15. الف: صحنه ی معمولی ب: صحنه ی بزرگ 108](file:///G:\پایان%20نامه\پایان%20نامه%20کامپیوتر\فناوری%20اطلاعات\الگوریتم%20های%20خوشه%20بندی%20در%20شبکه%20های%20حسگر%20بی%20سیم\الگوریتم%20های%20خوشه%20بندی%20در%20شبکه%20های%20حسگر%20بی%20سیم.docx#_Toc316239681)

[شکل .16. الف : صحنه ی معمولی ب: صحنه ی بزرگ 109](file:///G:\پایان%20نامه\پایان%20نامه%20کامپیوتر\فناوری%20اطلاعات\الگوریتم%20های%20خوشه%20بندی%20در%20شبکه%20های%20حسگر%20بی%20سیم\الگوریتم%20های%20خوشه%20بندی%20در%20شبکه%20های%20حسگر%20بی%20سیم.docx#_Toc316239682)

[شکل. 17. الف : صحنه ی معمولی ب: صحنه ی بزرگ 110](file:///G:\پایان%20نامه\پایان%20نامه%20کامپیوتر\فناوری%20اطلاعات\الگوریتم%20های%20خوشه%20بندی%20در%20شبکه%20های%20حسگر%20بی%20سیم\الگوریتم%20های%20خوشه%20بندی%20در%20شبکه%20های%20حسگر%20بی%20سیم.docx#_Toc316239683)

[شکل.18. تعداد خوشه ها در هر دور در EECSو LEACH(صحنه ی 1) 111](file:///G:\پایان%20نامه\پایان%20نامه%20کامپیوتر\فناوری%20اطلاعات\الگوریتم%20های%20خوشه%20بندی%20در%20شبکه%20های%20حسگر%20بی%20سیم\الگوریتم%20های%20خوشه%20بندی%20در%20شبکه%20های%20حسگر%20بی%20سیم.docx#_Toc316239684)

[شکل. 19.الف : صحنه ی معمولی ب : صحنه ی بزرگ 112](file:///G:\پایان%20نامه\پایان%20نامه%20کامپیوتر\فناوری%20اطلاعات\الگوریتم%20های%20خوشه%20بندی%20در%20شبکه%20های%20حسگر%20بی%20سیم\الگوریتم%20های%20خوشه%20بندی%20در%20شبکه%20های%20حسگر%20بی%20سیم.docx#_Toc316239685)

[شکل .20. مدل شبکه ای A-LEACH 118](file:///G:\پایان%20نامه\پایان%20نامه%20کامپیوتر\فناوری%20اطلاعات\الگوریتم%20های%20خوشه%20بندی%20در%20شبکه%20های%20حسگر%20بی%20سیم\الگوریتم%20های%20خوشه%20بندی%20در%20شبکه%20های%20حسگر%20بی%20سیم.docx#_Toc316239686)

[شکل 21. شبکه ی حسگر بی سیم با مدل A-LEACH 119](file:///G:\پایان%20نامه\پایان%20نامه%20کامپیوتر\فناوری%20اطلاعات\الگوریتم%20های%20خوشه%20بندی%20در%20شبکه%20های%20حسگر%20بی%20سیم\الگوریتم%20های%20خوشه%20بندی%20در%20شبکه%20های%20حسگر%20بی%20سیم.docx#_Toc316239687)

[شکل .22. طول منطقه ی ثبات برای مقادیر مختلف ناهمگونی 120](file:///G:\پایان%20نامه\پایان%20نامه%20کامپیوتر\فناوری%20اطلاعات\الگوریتم%20های%20خوشه%20بندی%20در%20شبکه%20های%20حسگر%20بی%20سیم\الگوریتم%20های%20خوشه%20بندی%20در%20شبکه%20های%20حسگر%20بی%20سیم.docx#_Toc316239688)

[شکل 23. تعداد گره های زنده نسبت با دور با m=0.1 و a=1 120](file:///G:\پایان%20نامه\پایان%20نامه%20کامپیوتر\فناوری%20اطلاعات\الگوریتم%20های%20خوشه%20بندی%20در%20شبکه%20های%20حسگر%20بی%20سیم\الگوریتم%20های%20خوشه%20بندی%20در%20شبکه%20های%20حسگر%20بی%20سیم.docx#_Toc316239689)

[شکل .24. تعداد گره های زنده نسبت به دور با m=0.3 و a=1 121](file:///G:\پایان%20نامه\پایان%20نامه%20کامپیوتر\فناوری%20اطلاعات\الگوریتم%20های%20خوشه%20بندی%20در%20شبکه%20های%20حسگر%20بی%20سیم\الگوریتم%20های%20خوشه%20بندی%20در%20شبکه%20های%20حسگر%20بی%20سیم.docx#_Toc316239690)

[شکل. 25. تعداد گره های زنده نسبت به دور با m=0.5 وa=1 121](file:///G:\پایان%20نامه\پایان%20نامه%20کامپیوتر\فناوری%20اطلاعات\الگوریتم%20های%20خوشه%20بندی%20در%20شبکه%20های%20حسگر%20بی%20سیم\الگوریتم%20های%20خوشه%20بندی%20در%20شبکه%20های%20حسگر%20بی%20سیم.docx#_Toc316239691)

**فهرست جداول**

[جدول 1 .مقایسه ی الگوریتم های خوشه بندی طرح سلسله مراتبی 72](file:///G:\پایان%20نامه\پایان%20نامه%20کامپیوتر\فناوری%20اطلاعات\الگوریتم%20های%20خوشه%20بندی%20در%20شبکه%20های%20حسگر%20بی%20سیم\الگوریتم%20های%20خوشه%20بندی%20در%20شبکه%20های%20حسگر%20بی%20سیم.docx#_Toc316240253)

[جدول.2. مقایسه ی الگوریتم های خوشه بندی 91](file:///G:\پایان%20نامه\پایان%20نامه%20کامپیوتر\فناوری%20اطلاعات\الگوریتم%20های%20خوشه%20بندی%20در%20شبکه%20های%20حسگر%20بی%20سیم\الگوریتم%20های%20خوشه%20بندی%20در%20شبکه%20های%20حسگر%20بی%20سیم.docx#_Toc316240254)

[جدول.3. مفهوم نمادها 98](file:///G:\پایان%20نامه\پایان%20نامه%20کامپیوتر\فناوری%20اطلاعات\الگوریتم%20های%20خوشه%20بندی%20در%20شبکه%20های%20حسگر%20بی%20سیم\الگوریتم%20های%20خوشه%20بندی%20در%20شبکه%20های%20حسگر%20بی%20سیم.docx#_Toc316240255)

[جدول .4 . توصیف حالات یا پیغام ها 98](file:///G:\پایان%20نامه\پایان%20نامه%20کامپیوتر\فناوری%20اطلاعات\الگوریتم%20های%20خوشه%20بندی%20در%20شبکه%20های%20حسگر%20بی%20سیم\الگوریتم%20های%20خوشه%20بندی%20در%20شبکه%20های%20حسگر%20بی%20سیم.docx#_Toc316240256)

[جدول 5 . پارامترهای شبیه سازی 107](file:///G:\پایان%20نامه\پایان%20نامه%20کامپیوتر\فناوری%20اطلاعات\الگوریتم%20های%20خوشه%20بندی%20در%20شبکه%20های%20حسگر%20بی%20سیم\الگوریتم%20های%20خوشه%20بندی%20در%20شبکه%20های%20حسگر%20بی%20سیم.docx#_Toc316240257)

# چکیده

شبکه های حسگر بی سیم شامل تعدا زیادی از سنسورهای کوچک است که که می توانند یک ابزار قوی برای جمع آوری داده در انواع محیط های داده ای متنوع باشند. داده های جمع آوری شده توسط هر حسگر به ایستگاه اصلی منتقل می شود تا به کاربر نهایی ارائه می شود. يكي از عمده ترين چالشها در اين نوع شبكه ها، محدوديت مصرف انرژي است كه مستقيما طول عمر شبكه حسگر را تحت تأثير قرار مي دهد ، خوشه بندي بعنوان يكي از روشهاي شناخته شده اي است كه بطور گسترده براي مواجه شدن با اين چالش مورد استفاده قرار مي گيرد.

خوشه بندی به شبکه های حسگر بی سیم معرفی شده است چرا که طبق آزمایشات انجام شده ،روشی موثر برای ارائه ی بهتر تجمع داده ها و مقیاس پذیری برای شبکه های حسگر بی سیم بزرگ است. خوشه بندی همچنین منابع انرژی محدود حسگرها را محافظت کرده و باعث صرفه جویی در مصرف انرژی می شود.

# مقدمه

شبكه هاي حسگر بي سيم كه براي نظارت و كنترل يك محيط خاص مورد استفاده قرار مي گيرند، از تعداد زيادي گره حسگر ارزان قيمت تشكيل شده اند كه به صورت متراكم در يك محيط پراكنده مي شوند. اطلاعات جمع آوري شده بوسيله حسگرها بايد به يك ايستگاه پايه منتقل شوند. در ارسال مستقيم، هر حسگر مستقيماً اطلاعات را به مركز مي فرستد كه به دليل فاصله زيادحسگرها از مركز، انرژي زيادي مصرف مي كنند. در مقابل طراحي هايي كه فواصل ارتباطي را كوتاهتر مي كنند، ميتوانند دوره حيات شبكه را طولاني تر كنند و لذا ارتباط هاي چندگامي در اين گونه شبكه ها مفيدتر و مقرون به صرفه تر از ارتباطهاي تك گامي هستند.اما در ارتباطهاي چندگامي نيز بيشترِ انرژي نودها صرف ايجاد ارتباط با حسگرهاي ديگر ميشود، كه منجر به مصرف زياد انرژي در حسگرها ميگردد.يكي از راه حلهاي اين مشكل، خوشه بندي گرهها است.خوشه بندي كردن به اين صورت است كه شبكه را به تعدادي خوشه هاي مستقل قسمت بندي مي كنيم كه هر كدام يك سر خوشه دارند كه همه اطلاعات را از گره هاي داخل خوشه اش جمع آوري مي كند. سپس اين سرخوشه ها اطلاعات را مستقيماً يا به صورت گام به گام باتعداد گامهاي كمتر و صرفا با استفاده از نودهاي سرخوشه به مركز اصلي ارسال مي كنند. خوشه بندي كردن ميتواند به ميزان زيادي هزينه هاي ارتباطي اكثر گره ها راكاهش دهد.

# فصل اول :

# شبکه حسگر بی سیم

## مقدمه

شبکه های حسگر بی سیم[[1]](#footnote-1) ،بخصوص با گسترش در سیستم های میکروالکترونیکی که توسعه ی هوشمند سنسورها را تسهیل می کند در سال های اخیر در سراسر جهان مورد توجه قرار گرفته است. این سنسورها کوچک هستند با پردازش و منابع محاسباتی محدود و البته در مقایسه با سنسورهای سنتی بسیار ارزان تر هستند .گره های حسگر می توانند اندازه گیری کنند،حس کنندو اطلاعات را از محیط جمع آوری کنندو براساس برخی از فرایندهای تصمیم گیری می توانند داده ی حس شده را به کاربر انتقال دهند. گره های حسگر در واقع ابزارهای کم توانی هستند که مجهز به یک یا چند سنسور ، پردازنده،حافظه،منبع تغذیه ،یک رادیو ویک محرک هستند. ممکن است انواع حسگرهای مکانیکی، حرارتی، بیولوژیکی، شیمیایی، نوری و مغناطیسی برای اندازه گیری ویژگی های محیط به گره حسگر متصل شوند.از آنجایی که گره های حسگر حافظه ی محدودی دارند و به طور معمول در مشکل دسترسی به مکان اعزام می شوند ،یک رادیو برای ارتباطات بی سیم پیاده سازی شده تاداده ها را به ایستگاه اصلی بفرستند. باتری منبع قدرت اصلی در گره ی حسگر است، منبع تغذیه ثانویه نیرو را از محیط دریافت می کند مثل پنل های خورشیدی که ممکن است به گره ای که وابسته به تناسبات محیطی که سنسور در ان مستقر خواهد شد است ،اضافه شود.

اگرچه به نقلي تاريخچه شبکه های حسگر بی سیم به دوران جنگ سرد و ايده اوليه آن به طراحان نظامي صنايع دفاع آمريكا برمیگردد، ولي اين ايده مي توانسته در ذهن طراحان رباتهاي متحرك مستقل يا حتي طراحان شبكه هاي بي سيم موبايل نيز شكل گرفته باشد. به هر حال از آنجا كه اين فن نقطه تلاقي ديدگاه هاي مختلف است تحقق آن مي تواند بستر پياده سازي بسياري از كاربردهاي آينده باشد.

كاربرد فراوان اين نوع شبكه و ارتباط آن با مباحث مختلف مطرح در كامپيوتر و الكترونيك از جمله امنيت شبكه, ارتباط بلادرنگ‌, پردازش صوت و تصوير, داده كاوي, رباتيك ,طراحي خودكار سيستم هاي جاسازي شده[[2]](#footnote-2)ديجيتال و... ميدان وسيعي براي پژوهش محققان با علاقمندي هاي مختلف فراهم نموده است. بسته به نوع کاربرد سنسورهای استفاده شده ، محرکها ممکن است در حسگرها گنجانیده شوند .شبکه ی حسگر بی سیم بطور معمول دارای زیرساخت کم یا بدون زیرساخت است ،به عبارت دیگر این شبکه شامل شماری از گره های حسگر است که برای نظارت بر یک منطقه، به منظور به دست آوردن اطلاعات درمورد محیط با هم همکاری می کنند.

دونوع شبکه ی حسگر بی سیم وجود دارد: ساخت یافته و بدون ساختار

یک شبکه ی حسگر بی سیم بدون ساختار شامل مجموعه ای متراکم از گره های حسگر است که گره های حسگر ممکن است به صورت موردی[[3]](#footnote-3) مستقر شوند. پس از مستقر شدن، شبکه به طور خودکار عمل نظارت و گزارش عملکرد را انجام می دهد .این نکته قابل ذکر است که تعمیر و نگهداری شبکه بدون ساختار مانند مدیریت اتصال و تشخیص خرابی در زمانی که تمام گره ها وجود دارند سخت است.

در شبکه ی حسگر بیسیم ساخت یافته همه یا بعضی از گره های حسگر با یک روش از پیش برنامه ریزی شده مستقر می شوند. شبکه ی ساخت یافته که دارای گره های کمتری است می تواند با هزینه ی مدیریت و تعمیر و نگهداری کمتر مستقر شود.

شبکه های حسگر بی سیم دارای پتانسیل زیادی برای بسیاری ازکاربردها در سناریوهایی مثل ردیابی هدفهای نظامی و نظارت،امدادرسانی به هنگام بروز بلایای طبیعی ،نظارت بر سلامت زیست پزشکی و اکنشافات زیست محیطی خطرناک و حس کردن زمین لرزه و.... هستند .

در ردیابی هدف نظامی و نظارت ،شبکه ی حسگر بیسیم می تواند به تشخیص و شناسایی نفوذی کمک کند. نمونه های خاص شامل ارتباطات فضایی و هماهنگی نیروهاو حرکتهای تانک است. در بلایای طبیعی گره های حسگر می توانند محیط را حس کنند تا بلایای طبیعی را که در آن رخ می دهد را شناسایی کنند.در کاربردهای زیست پزشکی حسگرهای ایمپلنت جراحی می توانند بر کنترل سلامت بیمار نظارت کنند. برای حس کردن زمین لرزه، استقرار موردی حسگرها در امتداد منطقه ی آتشفشانی می تواند پیشروی زمین لرزه و فورانها را شناسایی کنند.

بر خلاف شبکه های موردی ،یک شبکه ی حسگر بی سیم طراحی خاص و محدودیت منابع خود را دارد. محدودیت منابع عبارتند از: محدودیت انرژی ،دامنه ی ارتباطات کوتاه ،پهتای باند کم، محدودیت پذدازش و ذخیره سازی هر گره.

محیط نقش کلیدی را در تعیین اندازه ی شبکه ،طرح استقرار و توپولوژی شبکه لیفا می کند.برای محیط داخلی گره های کمتری برای شکل دادن شبکه در یک فضای محدود نیاز است در حالی که در محیط هایی با فضای باز به گره های بیشتری نیاز است تا ناحیه ی بزرگتر را تحت پوشش خود قرار دهند. وقتی محیط برای انسان غیر قابل دسترس است و یا وقتی شبکه متشکل از صدها یا هزاران گره است ،استقرار یک شبکه ی موردی و تک کاره به یک شبکه ی بیش از پیش برنامه ریزی شده ،ترجیح داده می شود .انسداد محیط همچنین می تواند ارتباط بین گره ها را محدود کند که به نوبه ی خودارتباطات شبکه ای را تحت تاثیر قرار می دهد.

تحقیق در شبکه های بی سیم به هدف رفع محدودیت های اشاره شده، توسط معرفی مفاهیم طراحی جدید ،ایجاد و یا بهبود پروتکل های موجود ،ساخت برنامه ی های کاربردی جدید و توسعه ی الگوریتم های جدید است.

## بررسی اجمالی مسائل کلیدی

حسگرهای موجود در بازار شامل گره های عمومی(چند منظوره) و گره های دروازه(پل) هستند.

حسگر عمومی فعالیت گره هنگام نظارت بر محیط را اندازه گیری می کندکه ممکن است به دستگاه هایی که قادر به اندازه گیری ویژگی های مختلف مانند نور،درجه حرارت، رطوبت، فشار هوا، سرعت،شتاب، آکوستیک، میدان مغناطیسی و .... هستند، مجهز باشد.

گره های دروازه اطلاعات را از حسگرهای عمومی جمع آوری می کند و آنها را به ایستگاه اصلی رله می کند.این گره ها توانایی پردازش ،قدرت باتری و محدوده ی انتقال بالاتری دارند. ترکیبی لز گره های دروازه و عموموی به طور معمول به شکل شبکه ی حسگر بی سیم مستقر می شوند.

برای فعال کردن کاربردها ی حسگر بیسیم با استفاده از فناوری های حسگر ،طیف وسیعی از وظایف را می توان به سه گروه که در شکل.1. نمایش داده شده ،طبقه بندی کرد:

گروه اول ،سیستم است. هر گره ی حسگر ،یک سیستم منحصر به فرد است که این به دلیل پشتیبانی از کاربردهای متفاوت روی سیستم حسگر،توسعه ی پلت فرم جدید،سیستم عامل و ذخیره سازی برنامه ی مورد نیاز است.

گروه دوم پروتکل ارتباطات استکه ارتباطات بین برنامه های کاربردی و حسگر هارا ممکن می سازد.

گروه آخر سرویس هایی است که به منظور ارتقای برنامه و بهبود عملکرد سیستم و بهره وری شبکه توسعه یافته است.

1. Wireless Sensor Network (WSN) [↑](#footnote-ref-1)
2. Embeded System [↑](#footnote-ref-2)
3. 2.Ad hoc [↑](#footnote-ref-3)