





دانشکده مهندسی برق
دانشگاه شهید بهشتی

تخصیص منابع رادیویی در شبکه‌های حسگر رادیوشناختی

استاد راهنما: دکتر قرشی

نگارش: امیرحسین حاجی حسینی گزستانی

تابستان ۱۳۹۴

فهرست مطالب

مقدمه

۱

شبکه‌های حسگر رادایوشناختی

۲

تخصیص منابع رادایویی در شبکه‌های حسگر رادایوشناختی

۳

روش‌های توزیع شده

۴

نتیجه‌گیری و پیشنهادات

۵

مقدمه

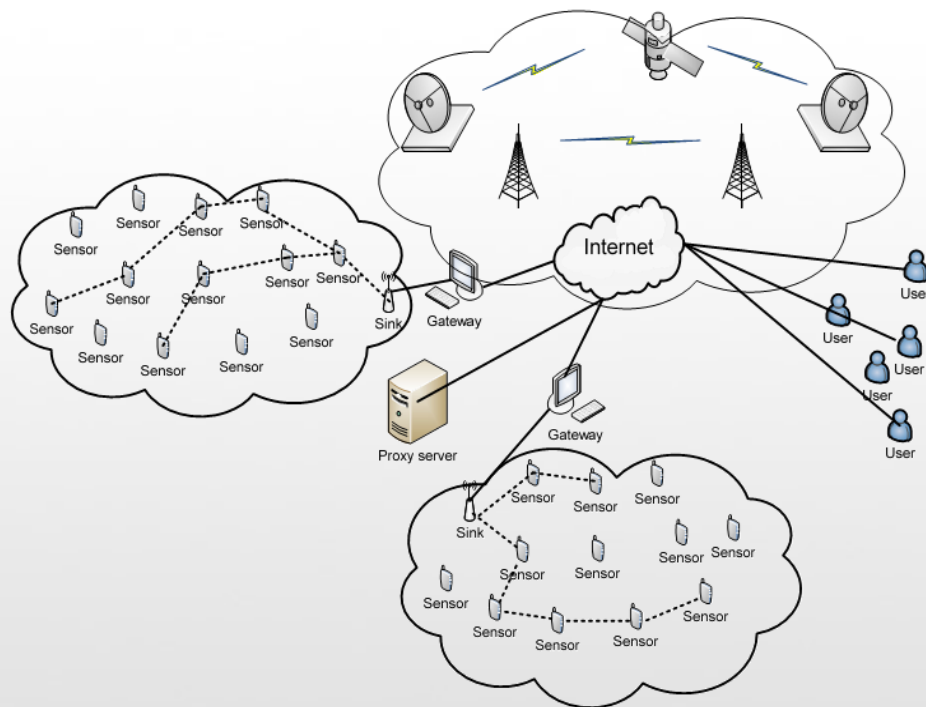
- افزایش استفاده از شبکه‌های حسگر بی‌سیم و محدود بودن طیف
- استفاده از طیف در ۵ تا ۱۰ درصد
- شبکه‌های رادایوشناختی
- چالاهای طیفی و کاربران اولیه و ثانویه

شبکه‌های حسگر رادایوشناختی

• شبکه‌های حسگر بی‌سیم

• رویداد محور بودن و رقابت برای دستیابی به طیف

• باند ISM و دیگر دستگاه‌های مخابراتی



شبکه‌های حسگر رادایوشناختی

- تطبیق روش شناختی با شبکه‌های حسگر بی‌سیم
- غلبه بر محدودیت‌های شبکه‌های حسگر بی‌سیم
- قابلیت شناخت طیف بی‌استفاده
- قابلیت رادایوشناختی
 - سنجش طیف
 - اشتراک‌گذاری طیف
 - پیش‌بینی رسیدن کاربر اصلی

شبکه‌های حسگر رادایوشناختی



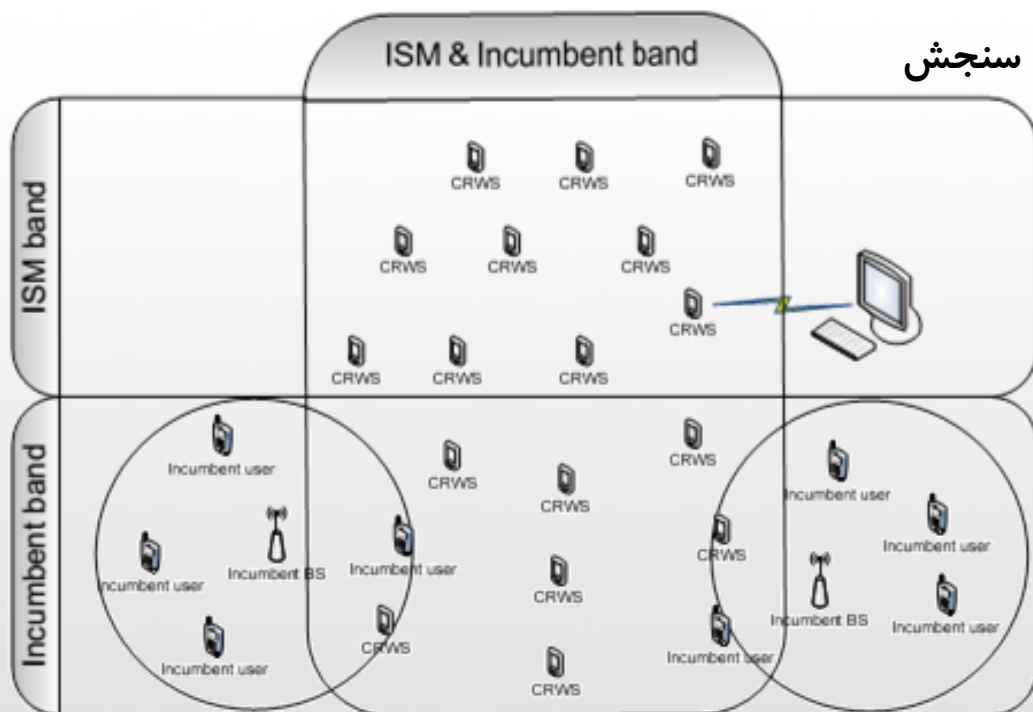
شبکه‌های حسگر رادایوشناختی

- شبکه‌های حسگر رادایوشناختی

- ارسال داده و حفاظت از حقوق کاربر اصلی

- سنجش طیف و اشتراک‌گذاری اطلاعات سنجش

- انتخاب طیف و استفاده از آن



شبکه‌های حسگر رادایوشناختی

- مزایای استفاده از شبکه‌های حسگر رادایوشناختی

- استفاده‌ی کارآمد از طیف و جاهای خالی برای فناوری‌های جدید

- استفاده از کانال‌های متعدد

- کارآمدی انرژی

- عملکرد جهانی

- مزایای مالی اجاره دادن طیف برای متصدیان

- اجتناب از حملات

شبکه‌های حسگر رادایوشناختی

- تفاوت‌ها و شباهت‌های شبکه‌های اقتضایی و حسگری

CRSNs

باندهای دارای مجوز و ISM

کوتاه

نقطه به نقطه

پر جمعیت

بله

اغلب

به‌شدت مهم

کم یا ثابت

WSNs

ISM

کوتاه

نقطه به نقطه

پر جمعیت

خیر

اغلب

به‌شدت مهم

کم یا ثابت

adhoc

باندهای دارای مجوز و ISM

طولانی

انتشار

کم جمعیت

بله

اغلب

مهم

اغلب

ویژگی

باند استفاده

محدوده مخابراتی

مخابرات

چگالی گره‌ها

استفاده از فضاهای خالی

مخابرات چند پرشی

حفاظت انرژی

حرکت

شبکه‌های حسگر رادایوشناختی

- کاربردهای شبکه‌های حسگر رادایوشناختی
 - امنیت عمومی و انتظامی
 - حوزه‌ی سلامت
 - خانگی و درون ساختمانی
 - نظارت لحظه‌ای

- چالش‌ها در شبکه‌های حسگر رادایوشناختی
 - انتخاب کانال
 - مصرف توان
 - کیفیت سرویس
 - روش‌های سنجش

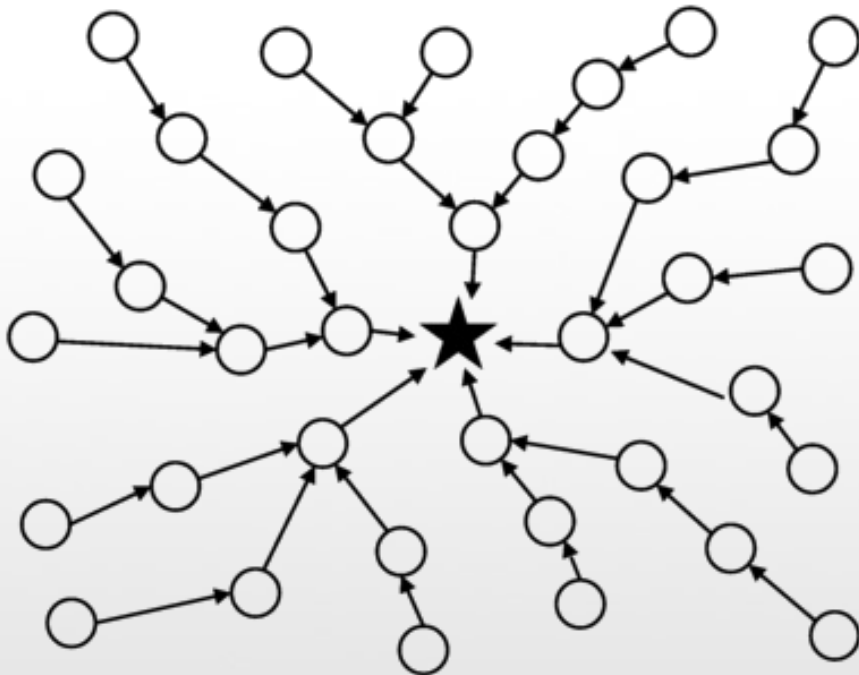
تخصیص منابع رادایویی در شبکه‌های حسگر رادایوشناختی



- خواص شبکه‌های حسگر رادایوشناختی و اثرات آن‌ها بر تخصیص منابع رادایویی
- ترافیک (CRNs)
- باندهای ثابت در شبکه‌های حسگر بی‌سیم (WSNs)

تخصیص منابع رادایویی در شبکه‌های حسگر رادایوشناختی

- روش متمرکز
 - گرهی مرکزی
 - تصمیمات تخصیص طیف
 - ارسال تصمیمات



مزایا

- تصمیمات کارآمد با دانش عمومی از شبکه
- به دست آوردن یک یا چند معیار بهینه‌سازی
- کارآمدی انرژی
- حداکثر کردن گذردهی
- حداقل کردن تداخل
- اشتراک عادلانه‌ی طیف
- ملاحظات اولویت

معایب

- سربار سیگنال‌دهی بالا
- لازم داشتن توان بالا برای انتقال در کانال کنترل مشترک

تخصیص منابع رادایویی در شبکه‌های حسگر رادایوشناختی

• روش مبتنی بر خوشه‌بندی

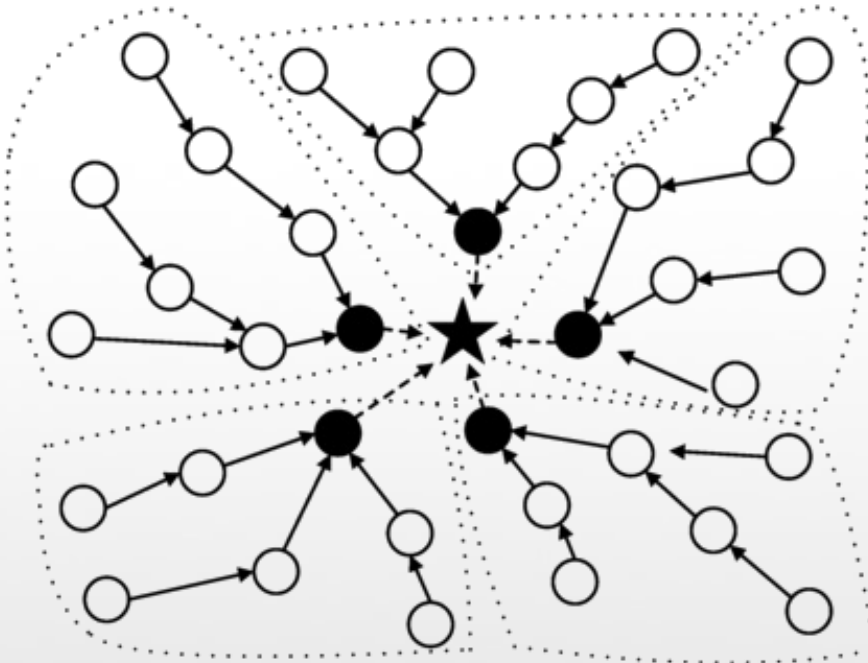
- خوشه‌های کوچک
- یک مسئول خوشه و تعدادی عضو
- مسئول خوشه اطلاعات را از اعضا جمع می‌کند.
- تصمیمات تخصیص طیف را اتخاذ می‌کند.
- تصمیمات را برای اعضا ارسال می‌کند.

• مزایا

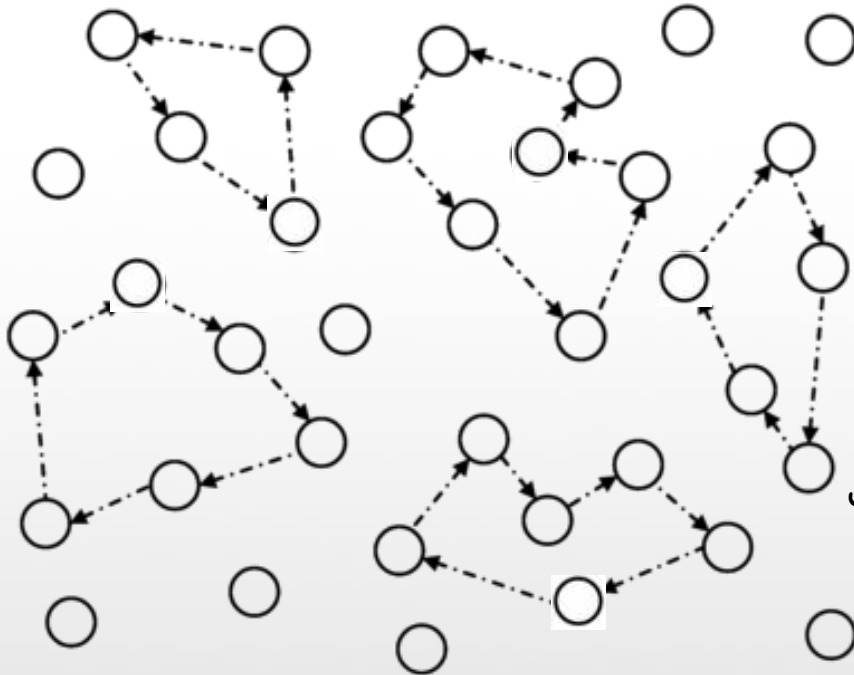
- توان کم برای کانال کنترل مشترک
- سربار سیگنال‌دهی کم مسئول خوشه
- امکان استفاده‌ی مجدد از پهنای باند برای خوشه‌های دور از هم

• معایب

- احتیاج به کانال‌های مشترک بیشتر
- خرابی مسئول خوشه



تخصیص منابع رادایویی در شبکه‌های حسگر رادایوشناختی



- روش توزیع شده
 - به یک واحد مرکزی نیاز ندارد.
 - تصمیم‌گیری مستقل با کمک همسایه‌ها

- مزایا
 - سربار سیگنال‌دهی کم
 - اتخاذ تصمیم سریع‌تر
 - در اثر تغییر به سرعت قابل انطباق است.

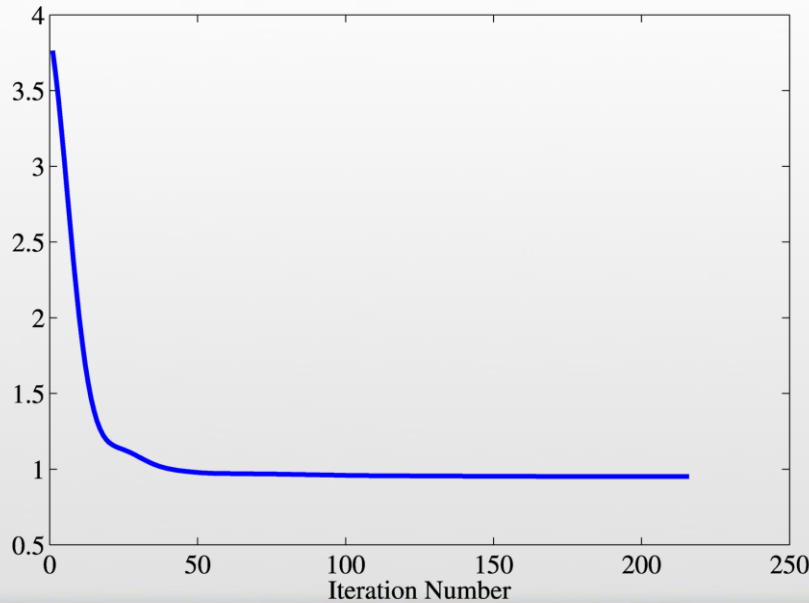
- معایب
 - با توجه به این که تصمیم‌گیری‌ها مبتنی بر اطلاعات محلی است، ممکن است راه حل کارآمد نباشد.
 - نسبت به اطلاعات غیردقیق و فعالیت‌های مخرب حساس است.

روش‌های توزیع شده تخصیص منابع رادایویی

• روش‌های توزیع شده برای بهینه‌سازی یک عبارت مانند

$$\omega^0 \triangleq \arg \min_{\omega} \sum_{k=1}^N J_k(\omega)$$

$$\omega_i = \omega_{i-1} - \frac{\mu}{N} \sum_{k=1}^N \nabla_{\omega} J_k(\omega_{i-1}), i \geq 0$$



افزایشی

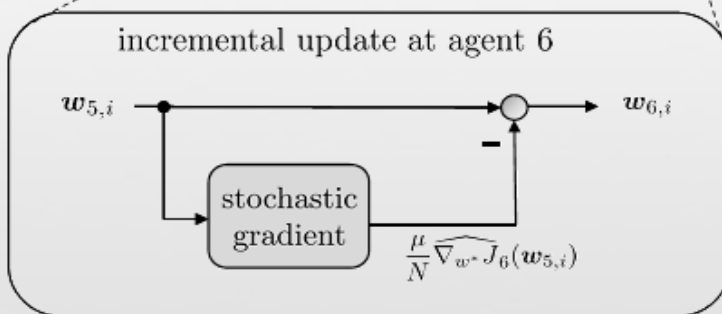
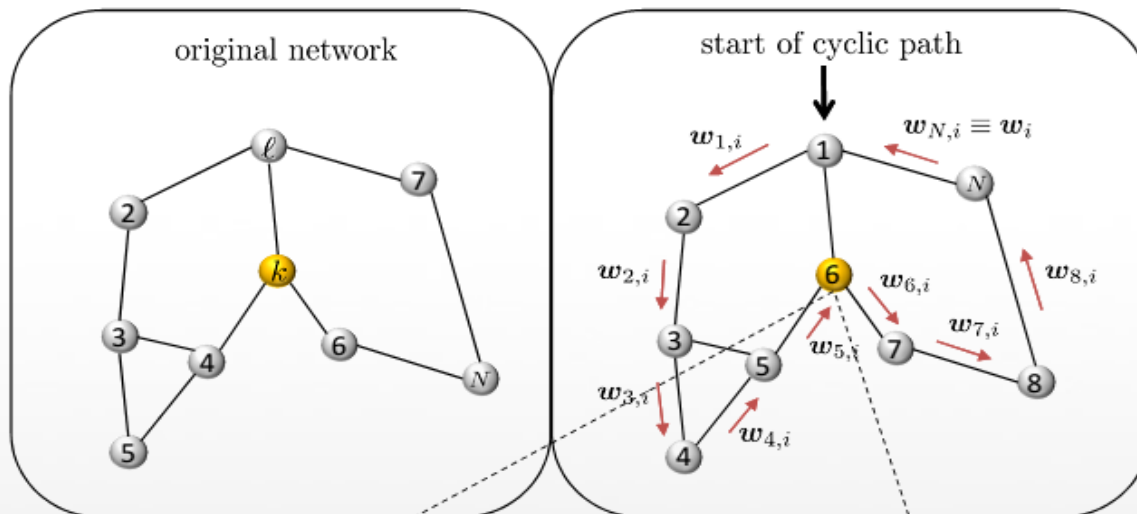
اجماعی

انتشاری

روش‌های توزیع شده تخصیص منابع رادایویی

• افزایشی

- خرابی عامل یا پیوند
- شروع از یک همبندی دلخواه
- مشخص کردن مسیر حلقوی

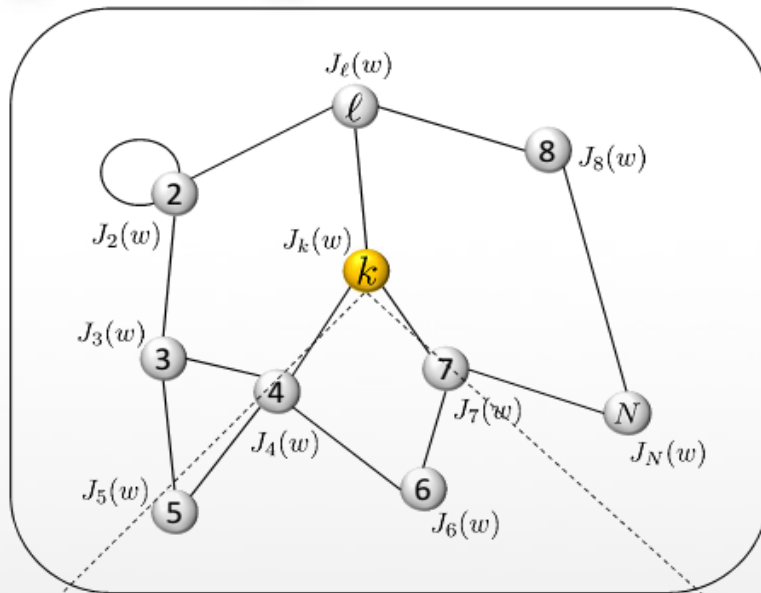


$$\left\{ \begin{array}{l} \omega_{1,i} = \boxed{\omega_{i-1}} - \frac{\mu}{N} \nabla_{w^*} J_1(\omega_{i-1}) \\ \omega_{2,i} = \omega_{1,i} - \frac{\mu}{N} \nabla_{w^*} J_2(\omega_{i-1}) \\ \omega_{3,i} = \omega_{2,i} - \frac{\mu}{N} \nabla_{w^*} J_3(\omega_{i-1}) \\ \vdots \\ \boxed{\omega_i} = \omega_{N-1,i} - \frac{\mu}{N} \nabla_{w^*} J_N(\omega_{i-1}) \end{array} \right.$$

$$\omega_{k,i} = \omega_{k-1,i} - \frac{\mu}{N} \nabla_{w^*} J_k(\omega_{k-1,i})$$

روش‌های توزیع شده تخصیص منابع رادایویی

• اجماعی

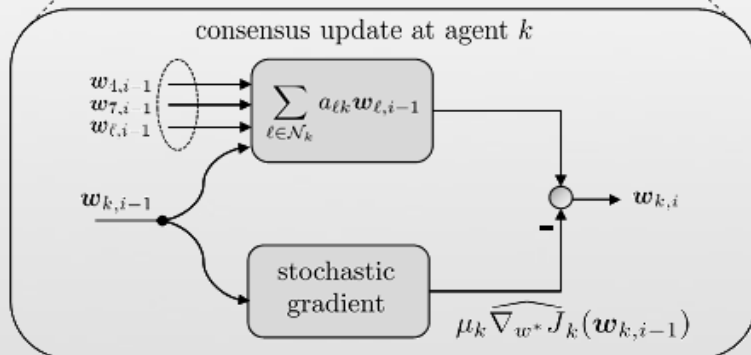


$$\omega_{k,i} = \sum_{l \in N_k} a_{lk} \omega_{l,i-1} - \mu_k \nabla_{\omega^*} J_k(\omega_{k,i-1})$$

$$a_{lk} \geq 0$$

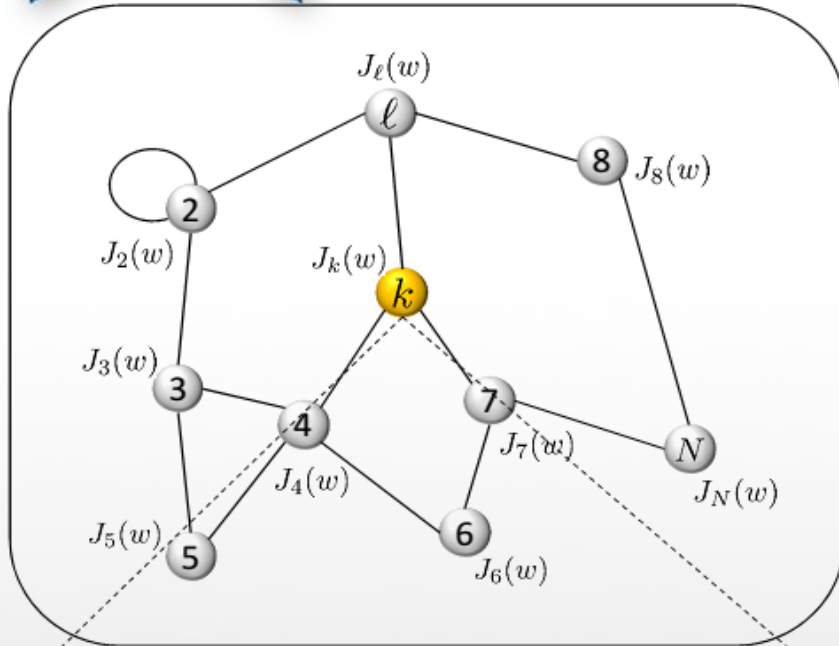
$$\sum_{l=1}^N a_{lk} = 1$$

$$a_{lk} = 0 \quad \text{if} \quad l \notin N_k$$



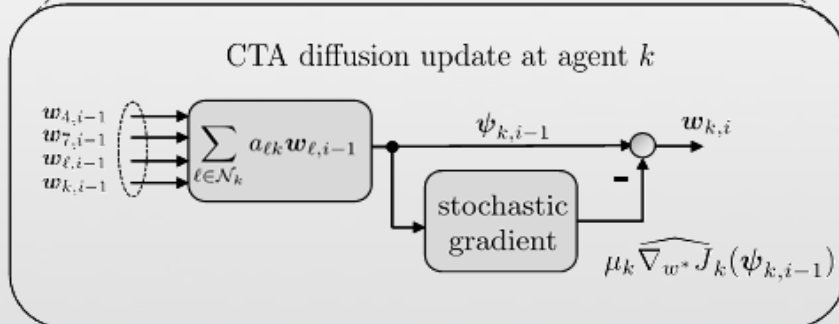
روش‌های توزیع شده تخصیص منابع رادایویی

• انتشاری



$$\omega_{k,i} = \sum_{l \in N_k} a_{lk} \omega_{l,i-1} - \mu_k \nabla_{\omega^*} J_k(\omega_{k,i-1})$$

سرعت و ناحیه همگرایی



$$\omega_{k,i} = \underbrace{\sum_{l \in N_k} a_{lk} \omega_{l,i-1}}_{(coop)} - \mu_k \nabla_{\omega^*} J_k(\underbrace{\sum_{l \in N_k} a_{lk} \omega_{l,i-1}}_{(decen)})$$

نتیجه‌گیری و پیشنهادات

اهمیت

شبکه‌های
حسگر
رادایوشناختی

روش‌ها و
معیارهای
تخصیص منابع
رادایویی

بررسی
روش‌های
توزیع شده

استفاده از روش‌های
توزیع شده در تخصیص
منابع رادایویی برای
شبکه‌های حسگر
رادایوشناختی

با تشکر از توجه شما