

شناسایی شبکه‌های دینامیکی پیچیده

سیده مریم عارف‌زاده



www.andisheasr.com

📖 نام کتاب: شناسایی شبکه‌های دینامیکی پیچیده

✍ مؤلف: سیده مریم عارف‌زاده

📍 ناشر: اندیشه عصر

🔢 شمارگان: ۲۰۰ نسخه

📅 زیت چاپ: اول - ۱۳۹۹

🔢 شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۴۲۱-۲۸۲-۳

💰 قیمت: ۲۵۰۰ تومان

عنوان و پدیدآور: شناسایی شبکه‌های دینامیکی پیچیده / سیده مریم عارف‌زاده

مشخصات نشر: تهران؛ اندیشه عصر ۱۳۹۹

مشخصات ظاهری: ۱۲۰ ص، وزیری

شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۴۲۱-۲۸۲-۳

وضعیت فهرست‌نویسی: فیا

یادداشت: کتابنامه: ص. [۱۱۵]-۱۱۹.

موضوع: پیچیدگی محاسباتی

موضوع: Computational complexity

رده‌بندی کنگره: QA ۲۶۷/۷

رده‌بندی دیویی: ۵۱۱/۳

شماره کتاب‌شناسی ملی: ۷۲۷۴۵۷۷

مرکز پخش: تهران - میدان انقلاب - ابتدای خیابان آزادی - روبروی سینما مرکزی

بازار بزرگ انقلاب - طبقه زیر همکف - پلاک ۹

تلفن ۶۶۹۱۴۳۰۱-۶۶۴۲۴۶۱۷

پیشگفتار

ساختار بسیاری از سیستم‌های واقعی در طبیعت می‌تواند توسط شبکه‌های دینامیکی پیچیده توصیف شود. امروزه شبکه‌های دینامیکی پیچیده فراوانی در اطراف ما وجود دارد مانند شبکه‌های وب، شبکه‌های اجتماعی، شبکه‌های ارتباطی، اینترنت، شبکه‌های غذایی و شبکه‌های متابولیک. در زمینه نظریه شبکه، یک شبکه دینامیکی پیچیده را می‌توان به صورت مجموعه‌ای از ارتباطات تعریف کرد که در آن هر گره مربوط به یک سیستم دینامیکی است. یک ویژگی مشترک این شبکه‌ها این است که پیچیدگی آن‌ها از دینامیک غیرخطی گره‌ها سرچشمه می‌گیرد و نه از ساختار ای شبکه. در شبکه‌های پیچیده دنیای واقعی اطلاعات ناشناخته متفاوتی مانند ساختار توپولوژیکی ناشخص شبکه و دینامیک گره‌ها وجود دارد علاوه بر این، تأخیر زمانی به عنوان یک عامل مهم در شبکه‌های دینامیکی پیچیده گوناگونی ظاهر می‌شود. تأخیر زمانی در تعامل بین گره‌ها ممکن است باعث تغییر رفتار دینامیکی سیستم مانند پایداری و یا آشفتگی شود بنابراین تأثیر زمانی در انتقال اطلاعات و در همه‌جا در شبکه‌های پیچیده وجود دارد و بر روی عملکرد و شناسایی شبکه تأثیر بسزایی می‌گذارد و همچنین باید به عنوان یک مساله مهم در کنترل و شناسایی در نظر گرفته شود.

به علت ماهیت غیرخطی، پیچیدگی و ابعاد و داده‌های بزرگ شبکه‌های دینامیکی پیچیده، شناسایی دقیق توپولوژی ساختاری و پارامترهای نامشخص سیستم کار دشوار است بنابراین بسیار ضروری است روش‌هایی مؤثر جهت شناسایی سیستم این شبکه‌ها در حضور تأخیر زمانی ارائه شود. در سال‌های اخیر شبکه‌های دینامیکی پیچیده تقریباً در تمامی زمینه‌های علمی و فناوری از جمله ریاضیات، فیزیک، مهندسی، علوم زیست‌شناختی، محیط‌زیست و علوم اجتماعی نفوذ کرده‌اند. گستردگی و اهمیت این موضوع به دلیل تأثیر شناسایی ساختار و توپولوژی و پارامترهای شبکه‌ها بر روی نحوه رفتار، عملکرد، خواص و ویژگی‌های شبکه دینامیکی پیچیده توجه بسیاری از محققان را به خود جلب کرده است. با توجه به پیشرفت و تکامل این شبکه‌ها در زندگی انسان‌ها، محققان به مطالعات بسیاری درباره چگونگی عملکرد و شناسایی شبکه‌های دینامیکی پیچیده در شرایط و موقعیت‌های مختلف، پرداخته‌اند. از طرفی به دلیل اهمیت

موضوع شبکه‌ها در زمینه‌های علمی، نظریه‌پردازان با استفاده از قضیه‌ها و روش‌های ریاضی متفاوت به شناسایی این ساختارهای دینامیکی پیچیده اقدام نموده‌اند و مقالات مختلفی را نوشته‌اند.

در این کتاب در فصل‌های ابتدایی به بیان مفهومی از شبکه‌های دینامیکی پیچیده و کاربرد آن‌ها می‌پردازیم و با آن‌ها آشنا می‌شویم. از طرفی در فصل‌های دیگر، برای یک شبکه دینامیکی پیچیده مدلی در نظر گرفته شده و روش‌های شناسایی، نتایج، نحوه رفتار و عملکرد آن شبکه را همراه با مثال و شبیه‌سازی نشان می‌دهیم و به توضیح آن‌ها می‌پردازیم.

بی‌شک، رون حمایت‌های جناب آقای دکتر علی کاظمی این کتاب به رشته تحریر درنیامده بود لذا شایسته است از همه زحمات و تلاش‌های بی‌دریغ استاد ارجمند جناب آقای دکتر علی کاظمی نهایت سپاس و قدردانی خویش را خدمت ایشان ابراز دارم.

تشکر و سپاس تقدیم به پدر مهربانم که الفبای زندگی را به من آموخت؛ و پدرم که همواره در سایه حمایت‌های شما روی بی‌پایانم را تحقق بخشیدم.

از همسر خوب و مهربانم، او که ساکن عشق و آرامش و تکیه‌گاه امن و آسایش من در همه مراحل زندگی است، تشکر و قدردانی می‌نمایم. به پاس محبت و زحمات بی‌دریغش. در آخر از آقای پور اسماعیلی گرامی، مدیر نشر انتشارات اندیشه عصر بابت چاپ و نشر این کتاب تقدیر و تشکر می‌نمایم.

این کتاب را به ساحت مقدس یوسف زهرا (ع)، برای نعمت و امید صبح سعادت، تقدیم می‌نمایم.

تو که یک‌گوشه چشمت غم عالم ببرد / حیف باشد ده تریا تو مرا غم ببرد.

«اللّٰهُمَّ عَجِّلْ لَوْلِيكَ الْفَرَجَ»

سیده مریم عارف‌زاده

کارشناس ارشد مهندسی برق کنترل

بهار ۱۳۹۹

فهرست مطالب

۳	 پیشگفتار
۷	 فصل اول: مقدمه
۱۰	 مقدمه‌ای بر مساله
۱۳	 فصل دوم: شبکه‌ها و گراف‌ها
۱۴	 شبکه چیست؟
۱۵	 مفاهیم اساسی در نظریه گراف
۱۶	 خصوصیات شبکه‌ها
۱۷	 توپولوژی و بحث شبکه‌های پیچیده
۱۸	 شبکه‌های وزن دار
۱۹	 فصل سوم: شبکه‌های دینامیکی پیچیده
۲۰	 شبکه‌های دنیای واقعی
۲۱	 شبکه‌ها در همه جا
۲۱	 شبکه اجتماعی
۲۳	 شبکه جهانی وب (www)
۲۴	 شبکه‌های بیولوژیکی
۲۵	 شبکه‌های پیچیده
۲۷	 شبکه‌های دینامیکی پیچیده
۲۹	 تأخیر زمانی در شبکه‌های دینامیکی پیچیده
۳۱	 فصل چهارم: بررسی مدل اصلی و مدل تخمین از شبکه‌های دینامیکی پیچیده ناشناخته
۳۱	 مقدمه
۳۲	 سیستم‌های دینامیکی
۳۳	 معادله دیفرانسیل سیستم‌های دینامیکی
۳۴	 سیستم‌های دینامیکی شبکه‌های پیچیده ناشناخته
۳۷	 معادله لیپ‌شیتز در سیستم‌های دینامیکی شبکه‌های پیچیده
۳۹	 تأخیر زمانی $\tau(t)$
۳۹	 مدل اصلی و مدل تخمین از شبکه‌های دینامیکی پیچیده ناشناخته به همراه تأخیر در کانال ارتباطی
۴۲	 مدل اصلی و مدل تخمین از شبکه‌های دینامیکی پیچیده ناشناخته به همراه تأخیر در گره
۴۴	 مدل اصلی و مدل تخمین از شبکه‌های دینامیکی پیچیده ناشناخته همراه با تأخیر همزمان در
۴۴	 کانال ارتباطی و گره
۴۶	 خلاصه‌ای از فصل چهارم
	 فصل پنجم: شناسایی ساختار شبکه‌های دینامیکی پیچیده ناشناخته همراه با تأخیر در کانال
۴۷	 ارتباطی و گره
۴۷	 مقدمه
۴۸	 پایداری لیاپانوف
۴۹	 تعریف نقطه تعادل و پایداری نقطه تعادل

۵۰	تجزیه و تحلیل پایداری لیپانوف
۵۳	تجزیه و تحلیل پایداری لیپانوف با استفاده از لم بارپالات
۵۵	ضرب کرونگر یا تانسوری
۵۷	شناسایی ساختار شبکه‌های دینامیکی پیچیده ناشناخته به همراه تأخیر در کانال ارتباطی
۶۳	شناسایی ساختار شبکه‌های دینامیکی پیچیده ناشناخته به همراه تأخیر در گره
۶۹	شناسایی ساختار شبکه‌های دینامیکی پیچیده ناشناخته به همراه تأخیر همزمان در کانال ارتباطی و گره
۷۴	خلاصه‌ای از فصل پنجم
۷۵	فصل ششم: مشاهده و بررسی نتایج شبیه‌سازی برای شناسایی ساختار و پارامترها
۷۵	مقدمه
۷۶	شبکه‌های دینامیکی پیچیده
۷۶	مبانی ریاضی
۷۸	روشی برای شناسایی ساختار و پارامترها با تأخیر در گره و کانال ارتباطی
۸۰	نتایج شبیه‌سازی
۹۳	نتیجه‌گیری
۹۵	فصل هفتم: سنکرون‌سازی شبکه‌های دینامیکی پیچیده
۹۵	مقدمه
۹۶	مقدماتی بر مبانی ریاضی
۹۷	شناسایی ساختار مبتنی بر سنکرون‌سازی شبکه‌های دینامیکی پیچیده بدون تأخیر زمانی
۱۰۱	مثال و شبیه‌سازی سنکرون‌سازی دو شبکه دینامیکی پیچیده بدون تأخیر زمانی
۱۰۴	شناسایی ساختار مبتنی بر سنکرون‌سازی شبکه‌های دینامیکی پیچیده با تأخیر زمانی در کانال ارتباطی
۱۰۵	شبکه دینامیکی پیچیده با گره‌های یکسان و تأخیر در کانال ارتباطی
۱۰۸	شبکه دینامیکی پیچیده با گره‌های مختلف و تأخیر در کانال ارتباطی
۱۱۳	خلاصه کتاب
۱۱۵	مراجع